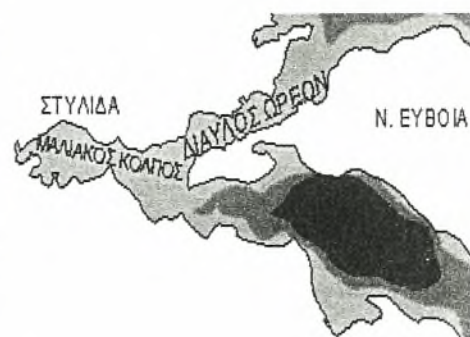
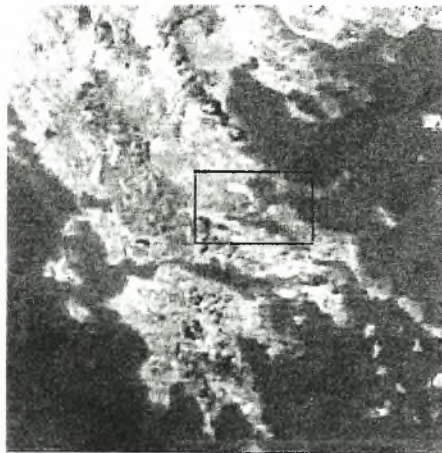


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
Τμήμα Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου
Περιβάλλοντος

Δ.Ι. ΡΙΖΟΣ

Συμβολή στη γνώση της βιολογίας και οικολογίας του *Eunice
aphroditois* (ANNELIDA: POLYCHAETA)



ΒΟΛΟΣ 2004



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.:	4987/1
Ημερ. Εισ.:	06-10-2006
Δωρεά:	Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός:	Δ
	639.22
	P1Z

ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Χρήστος Ν. Νεοφύτου, Ph.D

Καθηγητής: Ιχθυολογία – Υδροβιολογία

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και
υδάτινου περιβάλλοντος

Χάρης Χιντήρογλου, Ph.D

Καθηγητής: Ζωολογία

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης, Τμήμα Βιολογίας

Σπύρος Κλαουδάτος

Αν.Καθηγητής:

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και
υδάτινου περιβάλλοντος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία αυτή αποτελεί μεταπτυχιακή διατριβή που υλοποιήθηκε μετά την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών στα "Σύγχρονα Συστήματα Αγροτικής Παραγωγής στο Μεσογειακό Χώρο με Έμφαση στην Αειφορική Παραγωγή και στη Χρησιμοποίηση Νέων Τεχνολογιών" και κατεύθυνση την "Αλιευτική και υδρόβια ζωική παραγωγή" του Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο και υπό την καθοδήγηση του Καθηγητή Ιχθυολογίας-Υδροβιολογίας του παραπάνω τμήματος κ. Χρήστου Ν. Νεοφύτου, καθώς και του Καθηγητή Ζωολογίας του Τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ., κ. Χάρη Χιντήρογλου, τον οποίο και ευχαριστώ για τη φιλοξενία στους χώρους του Εργαστηρίου Ζωολογίας, του Τομέα Ζωολογίας, του Τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ. Με τη βοήθειά των όχι μόνο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η παρούσα εργασία αλλά και επιμελήθηκαν έτσι ώστε να αποκτήσει τη τελική της μορφή. Γι αυτό και τους ευχαριστώ ιδιαίτερα

Κατά την υλοποίηση της παρούσας εργασίας βοήθησαν επίσης και ο Αν. Καθηγητής κ. Σπύρος Κλαουδάτος του Τμήματος Γεωπονίας Ζωικής Παραγωγής και Υδάτινου Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, τον οποίο και ευχαριστώ.

Κατά την αναγνώριση των ασπόνδυλων βοήθησαν η διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κα Χρύσα Αντωνιάδου, του Τομέα Ζωολογίας, του Τμήματος Βιολογίας του Α.Π.Θ.

Σημαντική ήταν η βοήθεια του Βιολόγου – Ιχθυολόγου κ. Ιωάννη Τσαμαδιά της Διεύθυνσης Αλιείας του Νομού Φθιώτιδας τόσο στη δειγματοληψία όσο και στη βιβλιογραφική και εργαστηριακή υποστήριξη του προγράμματος.

Ευχαριστίες οφείλω επίσης στον κ. Βασίλειο Κωντοκόστα υπάλληλο του Μετεωρολογικού Σταθμού Λαμίας, στους αλιείς Αθανάσιο Εγγλέζο, και Αθανάσιο Παπαηρακλή για τη βοήθεια που μου πρόσφεραν στο πεδίο των δειγματοληψιών. Ιδιαίτερες όμως ευχαριστίες οφείλω στους αλιείς Άριστο και Μανόλη Ντρένιο (πατέρα και υιό) οι οποίοι με βοήθησαν και διέθεσαν αφιλοκερδώς το αλιευτικό τους σκάφος αλλά και αρκετά μεροκάματα καθ όλη τη διάρκεια της έρευνάς μου

Για την πραγματοποίηση της εργασίας απαιτήθηκαν μερικές εκατοντάδες ώρες καταδύσεων μαζί με τους αλιείς-δύτες. Ήταν επίσης αποτέλεσμα της γονικής μου αγωγής και ολοκληρώθηκε με την αμέριστη συμπαράσταση των ανθρώπων της οικογενειακής μου εστίας που μοιράζονταν τους κόπους μου. Γι' αυτό οι ευχαριστίες είναι πολύ μικρή ανταπόκριση για τη Αθηνά, την Κωνσταντίνα, τη Δήμητρα, το Γιάννη και το Χρήστο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο τη μελέτη των πληθυσμών του είδους *Eunice aphroditois* στην περιοχή του Διαύλου των Ωρεών, όπου και παρατηρείται σημαντική αλίευσή του. Η ανάπτυξη των πληθυσμών αυτών επηρεάζεται από διάφορους αβιοτικούς παράγοντες, όπως ο έντονος υδροδυναμισμός της περιοχής, αλλά και ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως η αλίευση, οι κατασκευές λιμενικών έργων και ο τουρισμός. Το είδος *Eunice aphroditois* είναι το μεγαλύτερο σε μήκος από τα 8 καταγεγραμμένα στην Ελλάδα είδη του γένους *Eunice*, με μέγεθος ικανοποιητικό για τους πληθυσμούς που μελετήθηκαν. Στα χαρακτηριστικά του είδους περιλαμβάνονται ο φυλετικός διμορφισμός (διαφορετικός χρωματισμός φύλων) και οι συχνές αναπλάσεις του σώματος του με αυτοτομή, ενώ δεν εμφανίζει μεγάλης διάρκειας προνυμφικό στάδιο. Η διάμετρος των αυγών μετρήθηκε μέσα στα καταγεγραμμένα όρια των συγγενικών ειδών της οικογένειας. Σπουδαίο ρόλο παίζει η συμπεριφορά φωλεοποίησης του είδους στη δημιουργία στοών στο υπόστρωμα, γεγονός που επιδρά σημαντικά στη δομή και λειτουργία των μαλακών υποστρωμάτων. Στην εργασία περιγράφονται διεξοδικά τα στάδια εντοπισμού, σύλληψης και διατήρησης των δειγμάτων, ενώ πραγματοποιήθηκαν και οι απαραίτητες στατιστικές και βιομετρικές αναλύσεις. Η εκτίμηση της κατανομής της σχετικής αφθονίας, σε ό,τι αφορά το συντελεστή της αλιευτικής απόδοσης, δεν έδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις από περιοχή σε περιοχή, ενώ, αντίθετα, διαφοροποιήσεις σε στάθμη σημαντικότητας 90% έχουν παρουσιαστεί μεταξύ των σταθμών του βόρειου τμήματος της Εύβοιας και εκείνων της Στερεάς Ελλάδας. Οι βιομετρικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι το μέσο μέγεθος των ατόμων βρίσκεται κάτω από τη μέση τιμή του ανώτερου μήκους που έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα. Επίσης, οι βέλτιστες συσχετίσεις παρατηρήθηκαν μεταξύ του μήκους και του βάρους, του μήκους και του αριθμού των μεταμερών, του βάρους και του αριθμού των μεταμερών και, τέλος, μεταξύ του μήκους και του όγκου. Τα αποτελέσματα της έρευνας υπογραμμίζουν το ρόλο του είδους ως οικολογική λειτουργική μονάδα μέσα στο οικοσύστημα και ορίζουν ως επιτακτική την ανάγκη για ορθολογική διαχείριση των αποθεμάτων του είδους σε πανελλαδική κλίμακα, στα πλαίσια ενός προγράμματος βιοπαρακολούθησης των φυσικών αποθεμάτων, που θα διασφαλίζει την παρουσία και την ανάπτυξη των πληθυσμών του είδους.

SUMMARY

The present study deals with the assessment of the population of *Eunice aphroditois* in the Strait of Oreon (Evvoia, Greece), where the species undergoes intensive fishery. The growth of the populations is also influenced by various abiotic factors, like the intense hydrodynamics in the area and other human activities, such as the construction of port facilities and tourism. The species *Eunice aphroditois* is the largest of the 8 *Eunice* species found in Greek waters, and the studied populations clearly indicate that. Among the distinctive features of the species are sexual dimorphism (different coloration of the sexes) and frequent autotomic regenerations of the body, with a short-lived larval stage. The diameter of the eggs responds to the average value measured in congeneric species. The tube-building process in the substrate is of great interest, because of the effect it has on the structure and functions of the hard substrate. This study includes a thorough description of the various sampling and reservation stages and also a presentation of the statistical and biometrical analyses. The assessment of the distribution of relative abundance, based on the coefficient of fisheries απόδοσης, showed no significant differentiations among stations; however, there were differentiations at a 90% level of significance between the stations of Evvoia and those of continental Greece. The biometrical analyses showed that the average size of the examined individuals lies under the half of the recorded maximum size. Positive correlations were observed between length and weight, length and number of segments, weight and number of segments and length and volume. The results of this study underline the special role of this species as an ecological functional unit inside the ecosystem. Therefore, the rational management of the stocks of the species, on a larger scale, is a subject of priority. The application of a biomonitoring programme would ensure the presence and growth of the populations of this species, which have already suffered from intensive fisheries.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
2.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	
2.1 Στοιχεία φυσικής γεωγραφίας του Διαύλου των Ωρεών	9
2.2 Σταθμοί δειγματοληψίας	9
2.3 Μέθοδοι δειγματοληψίας	10
2.3.1 Καταγραφή αβιοτικών παραμέτρων	10
2.3.2 Πειραματική αλιεία- δειγματοληψίες	11
2.4 Στατιστική ανάλυση	14
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ	
3.1 Αβιοτικοί παράμετροι	16
3.2 Συστηματική κατάταξη του είδους-στοιχεία βιολογίας	20
3.2.1.Γενικά σχόλια για τη ταξινομική ομάδα των Polychaeta	20
3.2.2 Ταξινομικά γνωρίσματα του <i>Eunice aphroditois</i>	22
3.3.3 Δομή του είδους στις Ελληνικές θάλασσες	23
3.2.4 Στοιχεία βιολογίας του <i>Eunice aphroditois</i>	25
3.2.5 Συμπεριφορά φωλεοποίησης	29
3.3 Κατανομή των πληθυσμών στο χώρο	31
3.3.1 Βιολογικές παρατηρήσεις	31
3.3.2. Κατανομή της σχετικής αφθονίας (rAb) στο χώρο	34
3.3.3 Δομή των πληθυσμών	37
3.4. Βιομετρικές – αλλομετρικές σχέσεις	38
3.4.1 Σχέση μήκους-νωπού βάρους	39
3.4.2 Σχέση μήκους-αριθμού μεταμερών	39
3.4.3 Σχέση νωπού βάρους-αριθμού μεταμερών	40
3.4.4 Σχέσεις μήκους-όγκος σώματος	41
3.4.4 Άλλες βιομετρικές συσχετίσεις	41
3.5. Στοιχεία αλιείας	
3.5.1 Περιγραφή της αλιείας του <i>Eunice aphroditois</i>	44
3.5.2 Αλιεία του <i>E. aphroditois</i> στο Διάυλο των Ωρεών	52
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	56
5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	59
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2	62
7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3	66
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	76

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λειτουργίες των διάφορων οικοσυστημάτων είναι άμεσα συνδεδεμένες με πολλαπλά βιολογικά φαινόμενα τα οποία με τη σειρά τους βρίσκονται άμεσα συνδεδεμένα με το αβιοτικό περιβάλλον. Για την κατανόηση των λειτουργιών αυτών κρίνεται απαραίτητη η εκτίμηση της πολυπλοκότητας του συστήματος, στην οποία περιλαμβάνεται η γνώση της βιολογίας των ειδών και των σχέσεων που αναπτύσσουν με άλλους οργανισμούς - πληθυσμούς. Οι λειτουργικές ομάδες των βενθικών βιοκοινοτήτων φαίνεται να καθορίζουν σημαντικά την κατάστασή τους. Για παράδειγμα στις βενθικές βιοκοινότητες του μαλακού υποστρώματος οι Πολύχαιτοι αποτελούν περίπου το 50% της πανίδας (FAO 2000). Το γεγονός αυτό καθιστά την ομάδα των οργανισμών αυτών ως εξαιρετικά σημαντική τόσο στη δομή όσο και στην λειτουργία των βενθικών βιοκοινοτήτων. Παρά όμως τη σημαντικότητα της ομάδας αυτής οι γνώσεις μας για τη βιολογία – οικολογία πολλών ειδών με σχετικά μεγάλη αφθονία αλλά και σημαντική συνεισφορά στην δευτερογενή παραγωγικότητα των οικοσυστημάτων αυτών, είναι εξαιρετικά περιορισμένες. Σχετικές πληροφορίες για ορισμένα είδη πολυχαίτων των Ελληνικών θαλασσών έχουν δώσει οι Nicolaidou (1983, 1988, 2003), Nicolaidou & Papadopoulou (1989), Dounas & Koukouras (1989), Panagopoulos & Nicolaidou (1990), ενώ πληροφορίες για την ποικιλότητα της πανίδας των πολυχαίτων έχουν δώσει οι Αρβανιτίδης (1994) και οι Simboura & Nicolaidou (2001). Ειδικότερα οι συγγραφείς αυτοί καταγράφουν σε σημαντικό βαθμό μια πλήρη βιβλιογραφική ανασκόπηση των γνώσεών μας για τους πολυχαίτους των Ελληνικών θαλασσών, κατατάσσοντάς τους σε διάφορες κατηγορίες οικολογικών λειτουργικών ομάδων (ειδικότερα βλ. Simboura & Nicolaidou 2001).

Ο πολύχαιτος *Eunice aphroditois* (Pallas 1788), είδος της οικογένειας Eunicidae (Polychaeta: Eunicida), φαίνεται να αποτελεί ένα από τα πλέον ενδιαφέροντα είδη των πολυχαίτων τόσο από την άποψη της βιολογίας του όσο και από εκείνη της εμπορικής του αξίας. Τα τελευταία χρόνια ο πολύχαιτος αυτός αλιεύετε για εμπορικούς σκοπούς, καθώς χρησιμοποιείται ως δόλωμα από επαγγελματίες αλιείς της μεθόδους «παραγάδι» αλλά και από ερασιτέχνες αλιείς.

Η ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας έδειξε ότι δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για τη βιολογία - οικολογία του είδους. Αντίθετα η γεωγραφική κατανομή του, σε σημαντικό βαθμό, φαίνεται να είναι περισσότερο γνωστή. Πρόκειται για είδος με πλατιά γεωγραφική εξάπλωση καθώς έχει καταγραφεί σε αρκετές περιοχές των ΒΑ και

ΝΑ ακτών του Ατλαντικού (ακτές βόρειας Γαλλίας, Ιβηρική χερσόνησος, Ν. Αφρική), του Ινδοειρηνικού (Ιαπωνία) και των ακτών της Καλιφόρνιας (Day 1967, Camproy 1982). Στη Μεσόγειο η εξάπλωση του είδους ήταν γνωστή εδώ και αρκετά χρόνια για τις περιοχές της Δ. Μεσογείου (Νάπολη, Μονακό, Banyuls, Τεργέστη, Ροβίνη) (Fauvel 1923, Camproy 1982). Στις περιοχές της ανατολικής Μεσογείου η παρουσία του καταγράφηκε πρωτίστως από τον Fauvel (1937) σε βιοτόπους των λειμώνων του *Posidonia* κοντά στις ακτές της Αλεξάνδριας. Σε ότι αφορά τις περιοχές των Ελληνικών θαλασσών η καταγραφή του είδους ως στοιχείο της πανίδας των Ελληνικών θαλασσών και ιδιαίτερα από τις περιοχές του Αμβρακικού έγινε από τις Simboura & Nicolaidou (2001). Παρόλα αυτά η εξάπλωση του είδους στο Αιγαίο μέχρι σήμερα, δεν είναι επαρκώς γνωστή. Οι λόγοι της περιορισμένης πληροφόρησης αποδίδονται κυρίως στο ότι το είδος αυτό εντοπίζεται δύσκολα στο φυσικό του περιβάλλον αλλά και γιατί η αντιθηρευτική του συμπεριφορά (σχηματίζει θαλάμια μεγάλου μήκους μέσα στα οποία κρύβεται) δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στη συλλογή του. Σε αρκετές περιπτώσεις η συμπεριφορά του μπορεί να συγκριθεί με εκείνη με *Serpullidae*, σκουλήκια που με το παραμικρό εισχωρούν βαθιά εντός του σωλήνα τους.

Σύμφωνα με τους Fauchald & Jumars (1979) το είδος αυτό είναι σαρκοφάγο, καθώς στις πεπτικές κοιλότητές του καταγράφηκαν είδη από *Chaetognatha*, *Ostracoda*, *Copepoda*, *Bivalvia*, *Diatoma* και διάφορα άλλα βιογενή θρύμματα.

Το οικονομικό όμως ενδιαφέρον των ειδών αυτών έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητικών κέντρων, καθώς διαπιστώνεται μια σημαντική αλλοίωση των πληθυσμών τους σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές. Έτσι σύμφωνα με τον Olive (1994), θα πρέπει να γίνουν σημαντικές προσπάθειες καλλιέργειας ειδών Πολυχαίτων που χρησιμοποιούνται κυρίως για δόλωμα. Η άποψη αυτή σχετίζεται τόσο με μια επικερδή η καλλιέργεια ορισμένων ειδών (όπως αυτή που ενδεχομένως γίνει μελλοντικά του *Eunice aphroditois*) αλλά και γιατί οι δράσεις αυτές θα περιορίσουν σημαντικά την καταστροφή των φυσικών αποθεμάτων (Olive 1994). Παράδειγμα εξάλειψης πληθυσμού του είδους, φαίνεται να έχει διαδραματιστεί στη Σαλαμίνα, εξαιτίας της υπεραλίευσής του (πληροφορίες από αλιείς).

Από το σύνολο των παραπάνω πληροφοριών αλλά και από εκείνες που συγκεντρώθηκαν στα πλαίσια των ερευνών μας, διαπιστώθηκε ότι το *Eunice aphroditois* βρίσκεται σε σημαντικούς πληθυσμούς σε αρκετές περιοχές των Ελληνικών θαλασσών. Από τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν το είδος αυτό αλιεύετε στο Δίαυλο των Ωρεών, στο Μαλιακό, στον Β. Ευβοϊκό, στον Κορινθιακό, στο Θερμαϊκό κόλπο, στον κόλπο της Καβάλας, στην Πάτρα και στη Σαλαμίνα. Όπως αναφέρθηκε και λίγο

παραπάνω στην περιοχή της Σαλαμίνας από όσα είναι γνωστά το συγκεκριμένο απόθεμα έχει σχεδόν καταρρεύσει λόγω της μεγάλης αλιευτικής πίεσης που δέχτηκε και για το λόγο του ότι υπήρξε η πρώτη περιοχή που αλιεύθηκε το είδος στην Ελλάδα από αλιείς της περιοχής, που ανακάλυψαν και εφάρμοσαν την τεχνική της αλιείας του.

Δυστυχώς μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν επίσημες καταγραφές (από Εποπτείες Αλιείας) των αλιευτικών δραστηριοτήτων για το *Eunice aphroditois* ενώ παράλληλα οι γνώσεις μας για τη βιολογία - βιονομία - οικολογία του είναι πολύ περιορισμένες. Κατά συνέπεια δεν μπορεί να στοιχειοθετηθεί μια επαρκής αλιευτική πολιτική με αιεφορικές προοπτικές.

Βασικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η συμβολή στη γνώση της βιολογίας του πολύχαιτου *Eunice aphroditois*. Επίκεντρο όμως της έρευνας είναι, α) Η καταγραφή της βιονομίας - διασποράς των πληθυσμών του *Eunice aphroditois* στην περιοχή του Διαύλου των Ωρεών, καθώς στην περιοχή αυτή η αλιεία του εφαρμόζεται εδώ και αρκετά χρόνια και το αλιευτικό ενδιαφέρον παραμένει ακόμα μεγάλο. β) Η συγκέντρωση στοιχείων της δυναμικής του πληθυσμού στην περιοχή, γ) Η συγκέντρωση στοιχείων για την βιομετρία των πληθυσμών, καθώς τα βιομετρικά στοιχεία συμβάλουν άμεσα στη κατανόηση της κατάστασης των πληθυσμών, δ) Στην εκτίμηση της αλιευτικής πίεσης που δέχονται οι επιμέρους περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του Διαύλου, ε) Στην καταγραφή των μεθόδων αλίευσης του είδους, στ) Στην συγκέντρωση στοιχείων βιολογία – αναπαραγωγή του είδους, και τέλος ζ) στην διαμόρφωση άποψης για την στοιχειοθέτηση ενός προεδρικού διατάγματος για την ορθολογική διαχείριση των φυσικών αποθεμάτων του.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Στοιχεία φυσικής γεωγραφίας του Διαύλου των Ωρεών

Η έκταση του Διαύλου των Ωρεών είναι 332 Km^2 και το βάθος του φτάνει τα 95m. Αποτελεί το κανάλι επικοινωνίας του Αιγαίου Πελάγους με το Μαλιακό Κόλπο και το Β. Ευβοϊκό. Στο Δίαυλο φαίνεται να επικρατούν παλινδρομικές κινήσεις των θαλασσίων μαζών κάτω από την επίδραση των παλιρροιακών δυνάμεων. Όμως δημιουργούνται κατά μεγάλα διαστήματα οι προϋποθέσεις για είσοδο ή έξοδο της μάζας των νερών από και προς το Αιγαίο πέλαγος.

Οι νότιες ακτές του Διαύλου (από τη μεριά της Εύβοιας) και στο δυτικό τμήμα αυτής της θαλάσσιας περιοχής παρουσιάζουν έντονη ανάγλυφη μορφολογία με απότομα πρηνή μεγάλης κλίσης, εκτός της περιοχής του Βενετίκου όπου το ανάγλυφο των ακτών είναι ομαλότερο. Το γεωλογικό υπόστρωμα αποτελούν αλπικοί σχηματισμοί, ασβεστόλιθοι και δολομίτες της πελαγονικής ζώνης. Η ηλικία των σχηματισμών αυτών υπολογίζεται από την Τριαδική και Ιουρασική περίοδο (ΕΚΘΕ 2000).

Η μορφολογία των βόρειων ακτών του Διαύλου, από τη μεριά της Φθιώτιδας, διαμορφώνεται από λοφώδη ανάπτυξη με σχετικά έντονο ανάγλυφο. Το γεωλογικό υπόστρωμα αποτελούν αλπικοί σχηματισμοί ασβεστόλιθων της Πελαγονικής ζώνης και μαργαικοί σχηματισμοί. Εμφανίζεται εναλλαγή από απόκρημνες ακτές και αιμώδεις παραλίες. Σε αυτή τη ζώνη αναβλύζουν σε πολλά σημεία γλυκά νερά.

Κατά της ακτογραμμής της Εύβοιας και της Φθιώτιδας δεν υπάρχουν μεγάλα πολεοδομικά συγκροτήματα ούτε σημαντικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Στις περιοχές εδρεύουν μικρές κωμοπόλεις (π.χ. Ωρεοί) και παραθεριστικά θέρετρα (π.χ. Γλύφα, Πευκί, Ράχες), των οποίων οι ανθρωπογενείς επιδράσεις (π.χ. αστικά λύματα) προς το θαλάσσιο περιβάλλον κρίνονται αμελητέα. Επιπλέον στις περιοχές αυτές δεν εκβάλλουν ποτάμια. Οι αλιευτικές δραστηριότητες των κατοίκων στην ευρύτερη περιοχή είναι περιορισμένες καθώς υπάρχουν μικροί αλιευτικοί στόλοι στο Αχλάδι, στους Ωραιούς, στη Γλύφα και το Πευκί (ΕΚΘΕ 2000).

2.2 Σταθμοί δειγματοληψίας

Η επιλογή των σταθμών δειγματοληψίας έγινε αφού συγκεντρώθηκαν στοιχεία για την εξάπλωση του είδους στην περιοχή μελέτης από τους αλιείς χρησιμοποιώντας ειδικά

ερωτηματολόγια που διαμορφώθηκαν για το σκοπό αυτό. Στη καταγραφή συμπεριελήφθη και το αλιευτικό ενδιαφέρον των αλιέων για τις επιμέρους περιοχές εξάπλωσης του είδους. Από το σύνολο των στοιχείων που συγκεντρώθηκε καθορίστηκαν 20 σταθμοί δειγματοληψίας στη παράκτια ζώνη του διαύλου των Ωρεών, σε βάθη 1-10μ (βλ. Παράρτημα 1). Οι σταθμοί εντάσσονται στην θαλάσσια περιοχή που οριοθετείται από το ακρωτήριο Καραβοφάναρο μέχρι το ακρωτ. Αγ. Σώστης στη Γλύφα και απέναντι στην Εύβοια από το άκρο Λουλούδι μέχρι του ακρωτηρίου Λιχάδα (βλ. Παράρτημα 1). Σε κάθε σταθμό δόθηκαν τα αντίστοιχα τοπωνύμια και το στίγμα με τη χρήση GPS τύπου Garmin 75.

2.3 Μέθοδοι δειγματοληψίας

Γενικά σχόλια: Στις δειγματοληψίες χρησιμοποιήθηκε σχεδόν πάντα ο ίδιος αυτοδύτης αλιέας (κ. Αριστείδης Ντρένιος), ο οποίος θεωρείται ως ο καλύτερος της περιοχής, και αυτός που ασχολείται σχεδόν αποκλειστικά με την αλιεία του Φαραώ, καλύπτοντας έτσι και τις προϋποθέσεις που ορίζονται, για μια ομοιόμορφη δειγματοληψία. Η εμπειρία του αλιέα ήταν εξαιρετικά σημαντική τόσο για την συλλογή των δειγμάτων μας όσο και για τις πληροφορίες που μας κατέθεσε για την αλιεία του είδους.

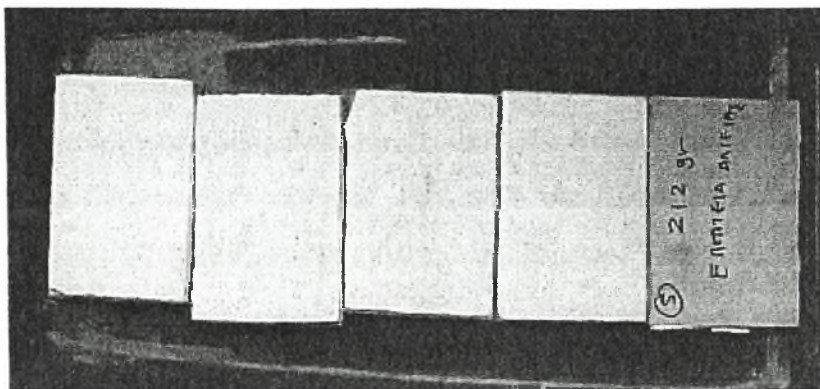
2.3.1 Καταγραφή αβιοτικών παραμέτρων

Στις δειγματοληψίες της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το πλοiάριο «ΦΘΙΩΤΙΣ» της Δ/νσης Αλιείας το οποίο ήταν εξοπλισμό με κατάλληλα όργανα GPS και βυθόμετρο APELCO 530.

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών μας γινόταν παράλληλα η καταγραφή των σημαντικότερων αβιοτικών παραμέτρων (θερμοκρασίας $T^{\circ}C$, αλατότητας S‰, περιεκτικότητας DO_2ppm , pH) και διαφάνεια. Σε όλες τις μετρήσεις χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρονικά όργανα της WTW, ενώ η διαφάνεια εκτιμήθηκε με το δίσκο Secchi.

Για την εκτίμηση του υδροδυναμισμού που επικρατεί στις περιοχές των σταθμών δειγματοληψίας χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία της απώλειας βάρους προζυγισμένων γυψοσανίδων. Τα ισομεγέθη πλακίδια των γυψοσανίδων (12,5X25cm) που κατασκευάστηκαν για το σκοπό αυτό, ζυγίστηκαν και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε 6 επιλεγμένους αντιπροσωπευτικούς σταθμούς δειγματοληψίας. Πριν την πόντιση των πλακιδίων λαμβανόταν δελτίο καιρού για τη περιοχή από το Μετεωρολογικό Σταθμό Λαμίας (Παράρτημα 3 Πίν. 7). Σε κάθε σταθμό τοποθετήθηκαν 5 πλακίδια γυψοσανίδας. Μετά από δύο μέρες όλες οι γυψοσανίδες συλλέχθηκαν αφέθηκαν στην ατμόσφαιρα και κάτω από συνθήκες ηλιοφάνειας προκειμένου να ξηραθούν και στη συνέχεια επαναζυγίστηκαν.

Η διαφορά του βάρους αποτυπώνει την διαφορά των σταθμών στην υδροδυναμική που επικρατεί σε κάθε σταθμό.



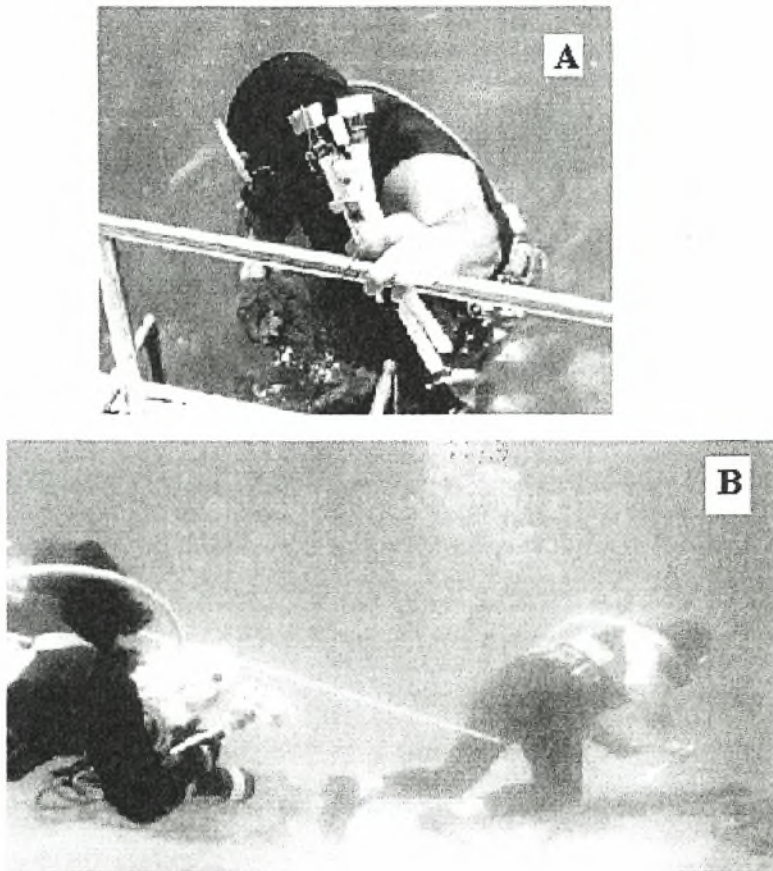
Εικόνα 1. Τεμάχια γυψοσανίδων διαστάσεων 25x12,5cm που χρησιμοποιήθηκαν στην εκτίμηση του υδροδυναμισμού.

Παράλληλα με τις καταγραφές των αβιοτικών παραμέτρων γινόταν η φωτογράφιση των βιοτόπων με υποβρύχια κάμερα (τύπου: Nikon Nikonos V), προκειμένου να καταγραφούν τα σημαντικότερα μεγαβενθικά είδη στο βιότοπο και η περιγραφή της φυσιογνωμίας τους. Η ενέργεια αυτή συνέβαλε σημαντικά στην τυπολογία των βιοκοινοτήτων, στο βαθμό που αυτό ήταν δυνατό.

2.3.2 Πειραματική Αλιεία και Δειγματοληψίες (Εικ. 2)

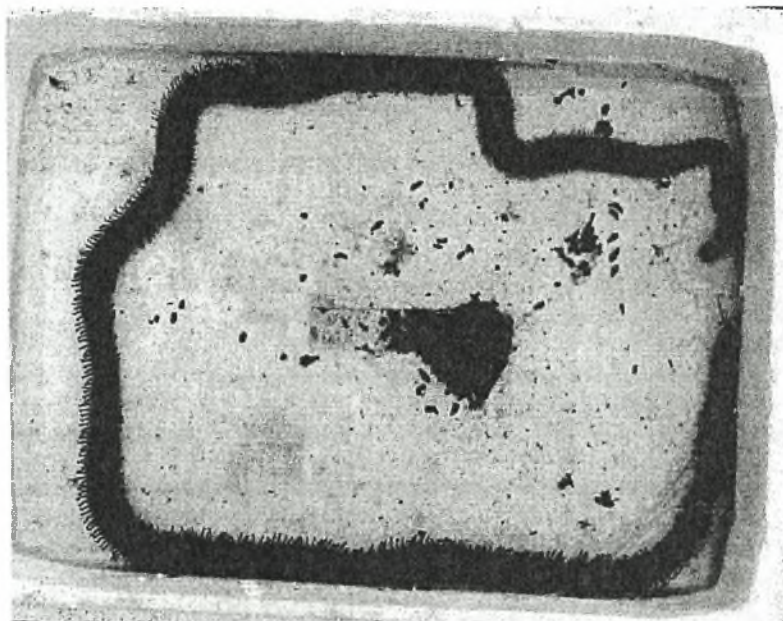
Η εφαρμογή της πειραματικής αλιείας (συλλογές δειγμάτων) πραγματοποιήθηκαν από τις 13/07 – 9/ 10/ 2002, σε ημερήσια βάση από τις 10π.μ.-5μμ. Δεν πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες όταν οι καιρικές συνθήκες δεν ήταν ικανοποιητικές αλλά και όταν η διαφάνεια των νερών ήταν μειωμένη. Σε όλες τις περιπτώσεις της συλλογής των δειγμάτων μας χρησιμοποιήθηκαν επαγγελματίες αλιείς προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομοιομορφία των δειγματοληψιών. Η επιλογή της στρατηγικής αυτής των δειγματοληψιών, κρίθηκε σκόπιμη προκειμένου να αποκομιστούν στοιχεία σχετικά την αφθονία των πληθυσμών του είδους σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας καθώς υπολογίστηκε η αλιευτική απόδοση (N αριθμός ατόμων / χρόνος t που συλλέχθηκαν / επιφάνεια που ερευνήθηκε σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας). Ο συντελεστής αυτός, αποδίδει την σχετική αφθονία των πληθυσμών. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε αλιευτική προσπάθεια ο ίδιος δύτης/ αλιέας με το ίδιο αλιευτικό σκάφος. Η επιλογή του συγκεκριμένου αλιέα έγινε με βάση την ικανότητά του στον εντοπισμό των οικοφωλιών του είδους στο πεδίο αλλά και την εμπειρία του στην

συγκεκριμένη αλιεία. Σε όλες τις δειγματοληψίες χρησιμοποιήθηκε αυτόνομη καταδυτική συσκευή (SCUBA) και σε κάθε περίπτωση σημειωνόταν ο χρόνος που χρειαζόταν για την καταγραφή των οικοφωλιών σε ένα βιότοπο καθώς και ο χρόνος για την συλλογή των δειγμάτων που θα χρησιμοποιούνταν στις βιομετρικές αναλύσεις. Είναι προφανές ότι με τη μεθοδολογία αυτή δεν ήταν δυνατό να συγκεντρωθούν άτομα μικρών διαστάσεων, καθώς ακόμα και οι αλιείς δυσκολεύονται να τα εντοπίσουν στο φυσικό τους περιβάλλον. Σχετικά με τη μέθοδο αλιείας του είδους έγιναν καταγραφές πεδίου και εργαστηρίου που δίνονται σε ειδικό κεφάλαιο παρακάτω.



Εικόνα 2 (Α). Φάση του αυτοδύτη πριν την κατάδυση, όπου φαίνονται τα πιρούνια που χρησιμοποιεί για τη σύλληψη των Φαραώ. (Β) Φάση αναζήτησης των δειγμάτων στο βυθό. Παρατηρείται ότι ο δύτης δε φέρει πέδιλα κολύμβησης, για να μη θολώνει τα νερά με τις κινήσεις του.

Μετά από κάθε δειγματοληψία τα δείγματα συντηρούνταν, αρχικά σε θαλασσινό νερό για μερικές ώρες (2-4h) μέσα σε λεκάνες πλαστικές και στη συνέχεια σε διάλυμα φαινοοξυαιθανόλη αραίωσης (0,1 ml / lit), προκειμένου να γίνουν οι κατάλληλες βιομετρικές καταγραφές των ατόμων (Εικ. 3).



Εικόνα 3. Συντήρηση δείγματος εντός πλαστικής λεκάνης μετά από τη συλλογή του.

Αρχικά γινόταν η ζύγιση του νωπού βάρους των ατόμων (W/gr) σε ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας ($\pm 2\text{gr}$), και ακολουθούσε η σωματομετρία τους: μέγιστο μήκος σώματος (Lmm), διάμετρος της κεφαλικής περιοχής (Dh/mm), διάμετρος πυγιδίου (Dp/mm), μέση διάμετρος του σώματος (mDb/ mm), και ακολουθούσε η μακροσκοπική καταμέτρηση των μεταμερών του πολύχαιτου (NS). Συμπληρωματικές μετρήσεις των μεταμερών σε όλα τα δείγματα έγιναν και με την ακόλουθη μεθοδολογία προκειμένου να επιβεβαιωθεί η αρχική καταμέτρηση. Όλα τα δείγματα φωτογραφίζονταν με ηλεκτρονική ψηφιακή κάμερα (τύπου Sony Mavica) και η φωτογραφία αποθηκεύονταν σε ηλεκτρονική μορφή. Στη συνέχεια με τη βοήθεια υπολογιστή (H/Y) γινόταν η καταμέτρηση των μεταμερών (NS).

Από τα σύνολο των δειγμάτων που καταγράφηκαν, διατηρήθηκαν σε φορμόλη 10% και στη συνέχεια σε αλκοόλη 75°, τρία δείγματα για περαιτέρω μελέτη (π.χ. εξέταση γονάδων, στομαχικό περιεχόμενο κτλ), αλλά και για διατήρηση αρχειακού υλικού. Τα υπόλοιπα δείγματα διατέθηκαν στους αλιείς για καθαρά λόγους οικονομίας.

Εξαίρεση αποτέλεσαν μόνο τα δείγματα 6 σταθμών δειγματοληψίας τα οποία παρέμειναν στη διάθεση της παρούσας έρευνας.

2.4 Στατιστική ανάλυση

Για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν στα πλαίσια της έρευνας αυτής χρησιμοποιήθηκαν γνωστές στατιστικές μέθοδοι των παραμετρικών και μη-παραμετρικών δοκιμασιών.

α) Η κατά μήκος σύνθεση των κλάσεων μεγέθους

Ως βήμα για τη μελέτη της κατά μήκος σύνθεσης των κλάσεων μεγέθους του πληθυσμού στο σύνολο των σταθμών της ευρύτερης περιοχής του διαύλου των Ωρεών, χρησιμοποιήθηκαν οι προσεγγίσεις των Cancela da Fonseca (1965).

Η μελέτη των κλάσεων μεγέθους έγινε με τη μέθοδο Petersen .

β) Αλλομετρικές σχέσεις

Οι αλλομετρικές σχέσεις δείχνουν τη σχετική αύξηση των οργανισμών και έχουν άμεση σχέση με περιβαλλοντικούς και γενετικούς παράγοντες. Συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι: (α) σχέση μήκους – ολικού βάρους, (β) σχέση μήκους – αριθμού μεταμερών, (γ) σχέση αριθμού μεταμερών – ολικού υγρού βάρους. Για τη μελέτη των αλλομετρικών σχέσεων εφαρμόστηκε το γραμμικό μοντέλο $y=a+bx$, το λογαριθμικό μοντέλο $\log (y)=\log a + b \log (x)$ παλινδρόμησης και η τελική επιλογή έγινε με βάση την τιμή του παράγοντα r και r^2 . (δ) Υπολογίστηκε και ο όγκος $[V= \pi R^2 \times L$ (όπου L = μήκος του ζώου)] όλων των ατόμων προκειμένου να εκτιμηθεί στο μέτρο του δυνατού και ο όγκος της στοάς που κατασκευάζει. Η παράμετρος αυτή κρίθηκε ως ιδιαίτερα σημαντική καθώς το μέγεθος του είδους στην περιοχή μελέτης ήταν ιδιαίτερα σημαντικό και ο όγκος της στοάς που κατασκευάζει θα πρέπει να παίζει ένα σημαντικό ρόλο στη δομή και λειτουργία των βιοκοινοτήτων στις οποίες διαβιεί.

γ) Αφθονία των πληθυσμών

Η υπόθεση H_0 που διατυπώθηκε προκειμένου να συγκριθεί η αφθονία των ατόμων κάθε πληθυσμού ήταν ότι: η αφθονία κατανέμεται ομοιομερώς στο χώρο. Για τις αναλύσεις αυτές χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα της καταγραφής των ατόμων που μετρήθηκαν / σταθμό δειγματοληψίας. Στη συνέχεια εφαρμόστηκαν μη – παραμετρικές δοκιμασίες όπως Spearman rank correlation, Kruskal –Wallis, one – way analysis of variance και Mann-Whitney U test (Siegel 1956). Οι δοκιμασίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν οι συστοιχίες δειγμάτων δεν ακολουθούν θεωρητική κανονική κατανομή. Στηρίζονται κατά βάση στη διαφορά της διαμέσου των κατανομών. Για όλες τις εφαρμογές των παραπάνω

δοκιμασιών (test) προηγήθηκαν λογαριθμικές μετατροπές των δεδομένων προκειμένου να επιτευχθεί η προϋπόθεση της εφαρμογής των παραμετρικών δοκιμασιών, δηλαδή το να ακολουθούν τα δεδομένα μια θεωρητική κανονική κατανομή.

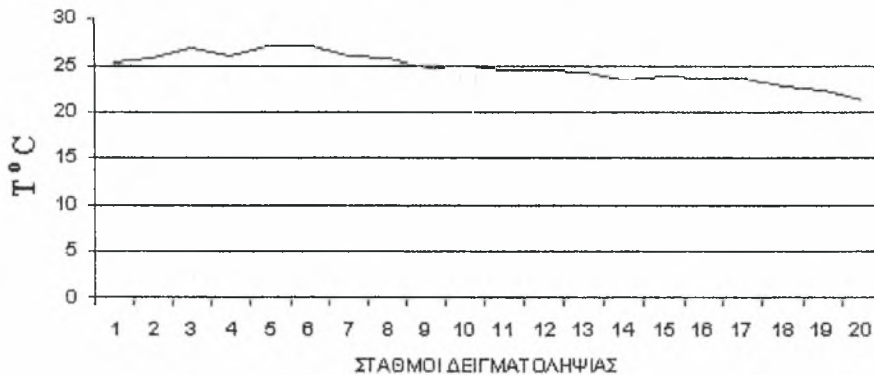
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Αβιοτικοί παράμετροι

Από το σύνολο των καταγραφών των αβιοτικών παραμέτρων που πραγματοποιήθηκαν την χρονική περίοδο των δειγματοληψιών και στους 20 σταθμούς δειγματοληψίας διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα. Οι καταγραφές των αβιοτικών παραμέτρων δίνονται στον πίνακα 1.

Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία του νερού στη περιοχή της έρευνας κυμάνθηκε από 21,3 έως 27,1° C (Εικ. 4) και γενικά δεν διαφοροποιείται από τις θερμοκρασίες άλλων θαλασσίων περιοχών την ίδια περίοδο που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες.



Εικόνα 4. Κατανομή των τιμών της θερμοκρασίας στους σταθμούς δειγματοληψίας την περίοδο των δειγματοληψιών.

Αλατότητα

Η αλατότητα (S) κυμάνθηκε από 36-37,4 ‰ (Εικ. 12). Οι τιμές της αλατότητας δεν διαφοροποιούνται από εκείνες των άλλων περιοχών του Αιγαίου.

Οξυγόνο

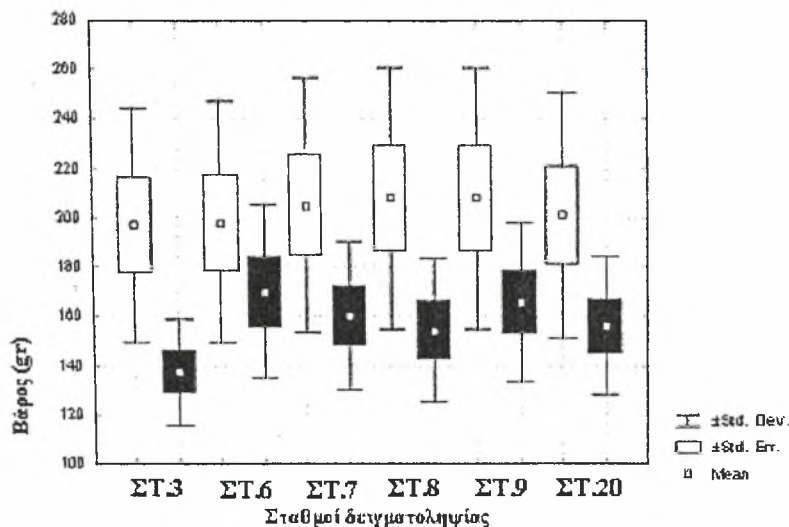
Η περιεκτικότητα του νερού σε διαλυμένο οξυγόνο (DO) στη θαλάσσια περιοχή της έρευνας κυμάνθηκε γύρω στο 4,4-6,3mg/lit (Εικ 13) με τις μικρότερες τιμές να παρουσιάζει ο σταθμός Σ3 και τις μεγαλύτερες ο σταθμός Σ2 η οποία επίσης γενικά δεν διαφοροποιείται από τις περιεκτικότητες άλλων παράκτιων περιοχών για την ίδια περίοδο που πραγματοποιήθηκαν οι δειγματοληψίες.

Πίνακας 1. Συγκεντρωτικά δεδομένα των καταγραφών των αβιοτικών παραμέτρων, της γεωγραφικής θέσης των σταθμών, το βάθος κ.ά. (όπου TP= τραγιάνα, Φ= φυκιάδα, Α= άμμος, Π=πέτρες)

Σταθμός	Γεωγραφικό Μήκος	Γεωγραφικό Πλάτος	Βάθος(m)	T° C	O ₂ mgr/l	S (‰)	Είδος βυθού	Ωρες Μετακ.	Ωρες αλειας	Επιφάνεια m ²	Ημ/νια
1	22 ^ο 49,800'	38 ^ο 50,820'	2 ~ 4	25,3	6	37	TP-Φ	1,30'	5	200	13/7/2002
2	22 ^ο 50,199'	38 ^ο 51,305'	2 ~ 3	25,6	6,3	37	TP-Φ	1,30'	2	200	15/7/2002
3	22 ^ο 47,604'	38 ^ο 52,792'	2 ~ 4	26,7	4,4	36,6	TP	1	2	100	20/7/2002
4	22 ^ο 54,648'	38 ^ο 53,169'	3 ~ 7	26	4,8	37	A-Π	1,30'	4	400	23/7/2002
5	22 ^ο 53,488'	38 ^ο 55,401'	1 ~ 3	27,1	4,9	37	A-Φ	1,30'	4	160	10/8/2002
6	22 ^ο 56,077'	38 ^ο 56,554'	2 ~ 4	27	4,8	36,8	TP	2	2,30	60	12/8/2002
7	22 ^ο 51,048'	38 ^ο 55,359'	2 ~ 4	25,8	5,1	36	Φ	2	1,45	100	26/8/2002
8	22 ^ο 51,531'	38 ^ο 55,657'	2 ~ 3	25,7	5,2	36,1	Φ	2	1,45	100	26/8/2002
9	22 ^ο 50,400'	38 ^ο 51,700'	2 ~ 4	24,7	5,3	37,1	TP-Φ	1,30'	3,30	100	4/9/2002
10	22 ^ο 56,264'	38 ^ο 53,732'	0,5 ~ 4	24,9	5,4	37	A-Π	2	4	100	4/9/2002
11	22 ^ο 50,870'	38 ^ο 52,100'	2 ~ 4	24,4	5,2	37	TP-Φ	1,30'	3,30	120	10/9/2002
12	22 ^ο 50,930'	38 ^ο 52,350'	5 ~ 6	24,4	5,3	37,1	Φ	2	3	50	10/9/2002
13	22 ^ο 58,395'	38 ^ο 57,150'	3 ~ 8	24,3	4,7	37,4	TP-Φ	3	1,30	60	13/9/2002
14	22 ^ο 50,488'	38 ^ο 53,695'	2 ~ 11	23,4	4,8	37,3	A-Π	2	1	50	21/9/2002
15	22 ^ο 50,700'	38 ^ο 51,900'	2 ~ 4	23,9	5,8	36,9	TP-Π	1,30'	3,30	30	28/9/2002
16	22 ^ο 47,436'	38 ^ο 52,765'	2 ~ 3	23,7	5,7	36,4	TP-Φ	0,30	3	30	29/9/2002
17	22 ^ο 46,980'	38 ^ο 52,590'	2 ~ 4	23,6	4,9	36,4	A-Φ	0,30	1,30	50	29/9/2002
18	22 ^ο 47,520'	38 ^ο 52,785'	2 ~ 4	22,8	5,2	36,5	TP-Π	0,30	5	100	2/10/2002
19	22 ^ο 54,180'	38 ^ο 53,030'	2 ~ 4	22,3	5,5	36,6	TP	1,30'	3	100	4/10/2002
20	22 ^ο 54,458'	38 ^ο 55,332'	2 ~ 7	21,3	5,7	37,2	A-Π	1,30'	4,30	50	9/10/2002

Στοιχεία Υδροδυναμισμού

Από το διάγραμμα της εικόνας 5, προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα. Το βάρος των γυψοσανίδων πριν την πόντισή τους δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις ($p > 0,05$). Μετά την πόντιση το βάρος των γυψοσανίδων διαφοροποιείται σημαντικά τόσο μεταξύ των προγενέστερων βαρών (δηλαδή πριν την πόντιση) όσο και μεταξύ των σταθμών δειγματοληψίας ($F = 77,38$, $p = 0,001$). Οι διαφοροποιήσεις αυτές υποδηλώνουν ότι ο σταθμός 3 είναι περισσότερο εκτεθειμένος από όλους του άλλους ενώ οι λιγότερο εκτεθειμένοι σταθμοί δειγματοληψίας είναι ο ΣΤ6 και ΣΤ9.



Εικόνα 5. Κατανομή του βάρους των γυψοσανίδων πριν (με λευκά πλαίσια) και μετά την πόντισή τους (με μαύρα πλαίσια) στους σταθμούς δειγματοληψίας.

Διαφάνεια

Η διαφάνεια των νερών ήταν σε άριστα επίπεδα κάτω από κανονικές καιρικές συνθήκες. Σχεδόν πάντα ξερνούσε το μέγιστο βάθος του σταθμού δειγματοληψίας. Προβλήματα διαφάνειας παρατηρήθηκαν όταν από την περιοχή του διαύλου των Ωρεών προς την πλευρά των ακτών της Εύβοιας, περνούσαν τα ταχύπλοα σκάφη (jet ferry) μεταφοράς τουριστών κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών, εξαιτίας της υψηλής ταχύτητας που αναπτύσσουν ($> 35 \text{ mil/h}$).

Σχόλια σχετικά με αβιοτικό περιβάλλον

Από την ανασκόπηση των σχετικών πληροφοριών που έχουν κατά καιρούς δημοσιευτεί για την ευρύτερη περιοχή του Διαύλου των Ωρεών και του Μαλιακού κόλπου προκύπτει ότι οι τιμές των παραμέτρων που καταγράφηκαν βρίσκονται σε κανονικά επίπεδα για την

περίοδο των δειγματοληψιών. Επιπλέον προκύπτει ότι δεν διαφοροποιούνται σημαντικά μεταξύ τους.

Η αλατότητα των νερών αυξάνεται με το βάθος και ελαττώνεται από τα δυτικά προς τα ανατολικά εξ αιτίας των μαζών χαμηλής αλατότητας που εισέρχεται από το Αιγαίο πέλαγος. Οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου στο διάλυτο των Ωρεών κυμαίνονται από 5,2ml/l στα επιφανειακά έως 4,7ml/l στα βαθύτερα νερά. Όσον αφορά τα θρεπτικά άλατα, οι συγκεντρώσεις των αμμωνιακών αλάτων κυμαίνονται από 0,11 – 0,86μg-at/lit, ενώ των φωσφορικών από 0,05-0,25 μg-at/lit και των πυριτικών από 1-10 μg-at/lit. Τα επίπεδα των θρεπτικών αλάτων σε γενικές γραμμές εντάσσουν την περιοχή στα σε εκείνα επίπεδα των ολιγοτροφικών θαλάσσιων περιοχών. Αυξημένες τιμές χλωροφύλλης στη θαλάσσια περιοχή εμφανίζονται την Άνοιξη (επιφανειακά και υποεπιφανειακά σημεία της στήλης του νερού 1,0μg/l), ενώ το Φθινόπωρο οι συγκεντρώσεις είναι πολύ χαμηλές περί το 0,1-0,3μg/l. Οι συγκεντρώσεις των ιχνημετάλλων καθώς και των θρεπτικών δεν διαφοροποιούνται με τις γειτονικές θάλασσες σύμφωνα με παλαιότερες μετρήσεις του 1982 του Παν. Αθηνών και των τεχνηκών εκθέσεων του ΕΚΘΕ (1994) (Παράρτημα 3, Πίν. 8 &9). Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι πληροφορίες που αφορούν το αβιοτικό περιβάλλον της στήλης του νερού για την περιοχή των Ωρεών είναι εξαιρετικά περιορισμένες, κατά συνέπεια δεν μπορούν να γίνουν σχετικά συγκριτικά σχόλια με τα δεδομένα της παρούσας έρευνας.

3.2 Συστηματική κατάταξη του *Eunice aphroditois*

3.2.1 Γενικά Σχόλια για την Ταξινομική Ομάδα των Polychaeta

Οι Πολύχαιτοι (Polychaeta), που σήμερα απαριθμούν περίπου τα 10.000 είδη, αποτελούν ίσως την πιο άφθονη και συχνή ομάδα των μεταζώων στις θαλάσσιες βενθικές βιοκοινότητες. Σε αρκετές περιπτώσεις όπως για παράδειγμα στις βιοκοινότητες των μαλακών υποστρωμάτων, η αφθονία τους μπορεί να συγκριθεί με εκείνη των νηματοειδών (Nematoda). Κατά συνέπεια η οικολογική τους σημασία στα βενθικά οικοσυστήματα κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντική (Fauchauld & Jumars 1979). Το είδος *Eunice aphroditois* (Pallas, 1828), ανήκει στην τάξη Eunicida και στην οικογένεια Eunicidae. Μέχρι σήμερα τα είδη του γένους *Eunice* που αναφέρθηκαν από τις ελληνικές θάλασσες είναι το *Eunice aphroditois* (Pallas, 1788), το *Eunice harassii* Audouin & Milne-Edwards, 1834, το *Eunice norvegica* (Linneus, 1767), το *Eunice oerstedii* Stimpson, 1854, το *Eunice pennata* (O.F.Muller, 1776), το *Eunice schizobranchia* Claparede, 1870, το *Eunice torquata* Quatrefages, 1865, και το *Eunice vittata* (Delle Chiaje, 1825) (Simboursa & Nicolaidou 2001). Τα δεδομένα των σωματομετρικών τους διαστάσεων δίνονται στον Πίνακα 2, από όπου φαίνεται ότι το είδος *Eunice aphroditois* είναι το μεγαλύτερο σε μήκος. Θα πρέπει να σημειωθεί το γεγονός ότι σχεδόν κανένας συγγραφέας δεν αναφέρει τον αριθμό των μεταμερών του είδους στις περιγραφές τους.

Πίνακας 2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση των σωματομετρικών διαστάσεων (L/mm= μήκος, D/mm= Διάμετρος, Nm= αριθμός μεταμερών) για τα είδη του γένους *Eunice*

ΕΙΔΗ	DAY (1967)		FAUVEL(1923)		CAMPOY(1982)		GEORGE & HARTMANN-SCHROEDER(1985)		ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΡΓΑΣΙΑ	
	L(mm)	N.M	L(mm)	N.M	L(mm)	N.M	L(mm)	N.M	L(mm)	N.M
<i>Eunice aphroditois</i> (Pallas, 1788)	560	-	3.000	-	3.000	-		-	2.300	746
<i>Eunice harassii</i> Audouin & Milne-Edwards, 1834		-	250	-	250	-	250	-	-	-
<i>Eunice norvegica</i> (Linneus, 1767)	200	-		-		-	200	-	-	-
<i>Eunice oerstedii</i> Stimpson, 1854		-	150	-	150	-		-	-	-
<i>Eunice pennata</i> (O.F.Muller, 1776)	150	-	150	-	150	-	150	-	-	-
<i>Eunice schizobranchia</i> Claparede, 1870		-	600	-	600	-		-	-	-
<i>Eunice torquata</i> Quatrefages, 1865	250	-	250	-	250	-	250	-	-	-
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje, 1825)	50	-	100	-	-	-	100	-	-	-

3.2.2 Ταξινομικά γνωρίσματα *Eunice aphroditois*

Eunice Cuvier, 1817

Προστόμιο με 5 κεραίες. Περιστόμιο με κεραϊκές έλικες. Τα παραπόδια φέρουν βράγχια. Σμήριγγες σύνθετες της μορφής των δρεπανοειδών και των ετερογομφικών. Οι απλές σμήριγγες είναι πετρωειδής, τριχοειδής, κτενοειδής, ενώ τα άγκιστρα αγκιστροειδούς μορφής.

Eunice aphroditois (Pallas 1828)

(Εικόνα 6)

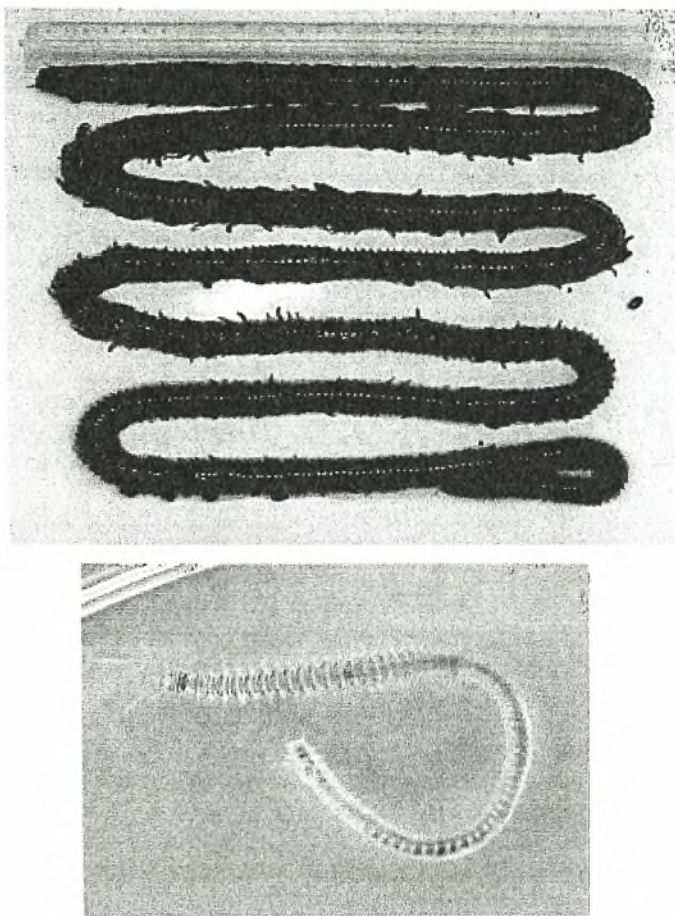
Eunice Rousseaui Cabrera 1909, Fauvel, 1923
Eunice aphroditois Day 1967, Fauchald 1970, Miura 1977, Campoy 1982.

Προσακτρίδες δίλοβες. Κεραίες λιγότερο ή περισσότερο αρθρωτές μέχρι και λείες. Το μήκος των κεραίων είναι ανόμοιο και μπορεί να φτάνει το τρίτο ή και το τέταρτο μεταμερές. Κεραϊκές έλικες λείες στο μεγαλύτερό τους μήκος ενώ μπορεί να καταλήγουν ελαφρά αρθρωτές. Τα βράγχια αρχίζουν από το 6^ο μέχρι το 10^ο μεταμερές (συνά αρχίζουν από το 8^ο -9^ο μεταμερές). Τα πρώτα βράγχια απλά ενώ αυτά που βρίσκονται σε επόμενα του 10^{ου} μεταμερούς φτάνουν σε βραγχιακά νημάτια τα 25-30. Οι ακίδες είναι μαύρες. Σμήριγγες καλυπτοφόρες ακιδοειδείς μαύρες και με δύο δόντια, εμφανίζονται από το 70^ο – 100^ο μεταμερές.

Βιομετρικά στοιχεία των δειγμάτων δίνονται στον ακόλουθο πίνακα 3.

Πίνακας 3. Βιομετρικά στοιχεία της σωματομετρίας των δειγμάτων του *Eunice aphroditois* στον διάυλο των Ωρεών. (όπου L= μήκος, Dh= διάμετρος κεφαλικής περιοχής, Dm= διάμετρος στο μέσον του συνολικού μήκους του ζώου, Dt= διάμετρος στο πυγίδιο, W= υγρό βάρος φορμόλης, V= όγκος του ζώου. x = μέση τιμή, s= τυπική απόκλιση)

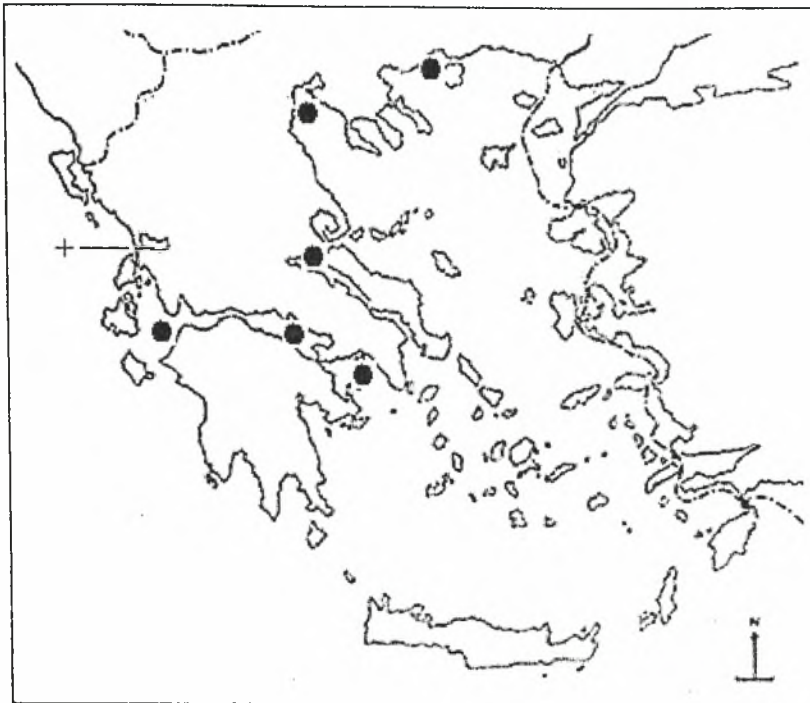
	x ± s	min – max	Std. Error
L/cm	130,972 ± 28,905	52 – 230	2,807
Dh/mm	10,745 ± 1,493	7 – 15	0,145
Dm/mm	17,472 ± 3,31	10 – 25	0,321
Dt/mm	4,189 ± 0,732	3 – 7	0,071
W/gr	156,519 ± 70,413	56 – 370	6,839
m	496 ± 94,684	208 – 746	9,197
V/cm ³	501.176,474 ± 211.770,9	167.951,622 – 1.201.050	20.569,008



Εικόνα 6. Άτομα του *Eunice aphroditois* μήκους 2.330mm (πάνω), και νεαρό άτομο που καταγράφηκε δίπλα σε φωλιά ενός μεγάλου ατόμου (κάτω).

3.2.3 Διανομή του είδους στις Ελληνικές Θάλασσες

Το *Eunice aphroditois* θεωρείται από πολλούς συγγραφείς ως κοσμοπολιτικό είδος με πλατιά γεωγραφική εξάπλωση (Camproy 1982). Παρόλα αυτά η καταγραφή του στις Ελληνικές θάλασσες έγινε για πρώτη φορά από τους Simboura & Nicolaidou (2001). Ειδικότερα οι συγγραφείς αυτοί το καταγράφουν για την περιοχή του Αμβρακικού κόλπου και την λιμνοθάλασσα Τσοπέλι. Από τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν στα πλαίσια της παρούσας έρευνας διαπιστώθηκε η σημαντική του εξάπλωση σε αρκετές περιοχές του Αιγαίου, από όπου αλιεύετε εδώ και αρκετά χρόνια (Εικ 7).



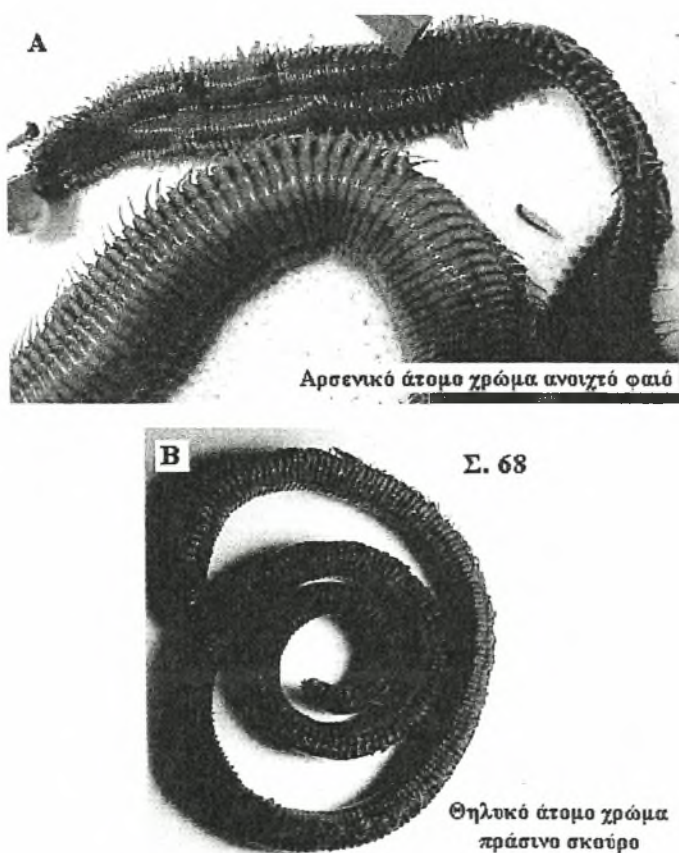
Εικόνα 7. Γεωγραφική εξάπλωση του *E. aphroditois* στις Ελληνικές θάλασσες (όπου + αναφορά Simboura & Nicolaidou 2001, και όπου ● αναφορές από αλιείς μετά από έρευνα, στην περιοχή του διαύλου Ωρεών προσωπική καταγραφή)

Από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν φαίνεται ότι το *Eunice aphroditois* επιλέγει βιότοπους με υπόστρωμα αμμοχαλικοειδές. Σε τέτοια υποστρώματα ο πολύχαιτος αυτός μπορεί και κατασκευάζει ή διαμορφώνει μια στοά εντός της οποίας κινείται και προστατεύεται από τους θηρευτές του. Το εντυπωσιακό μέγεθος του είδους αυτού (με μήκος σώματος > 2 μέτρων), του επιτρέπει ακόμα και να μετακινεί μικρές πέτρες του πυθμένα προκειμένου να προστατεύει την είσοδο της στοάς του (Fauvel, 1923). Όταν το υπόστρωμα δεν είναι κατάλληλο για την διόρυξη της στοάς του τότε κατασκευάζει, σε οριζόντια επίπεδα προς το βυθό, στοά κάτω από μεγάλες πέτρες (Fauvel, 1923). Ο ίδιος συγγραφέας αναφέρει παράλληλα ότι το είδος καταγράφηκε ακόμα και μέσα σε κανάλια σπόγγων. Σύμφωνα με το Peres (1954) το είδος έχει εντοπιστεί σε σημαντικές αφθονίες ακόμα με μεταξύ των ριζωμάτων του φανερόγαμου *Posidonia oceanica*. Ο Bellan (1964) κατέγραψε τη παρουσία ενός νεαρού ατόμου πάνω σε θαλλούς του φύκους *Peyssonnelia polymorpha*, και διατυπώνει τις δυσκολίες που αντιμετώπισε στην ανεύρεση αξιόλογων πληθυσμών στην περιοχή της Μασσαλίας. Ο ίδιος συγγραφέας απέδωσε το γεγονός αυτό στην αυξανόμενη ρύπανση.

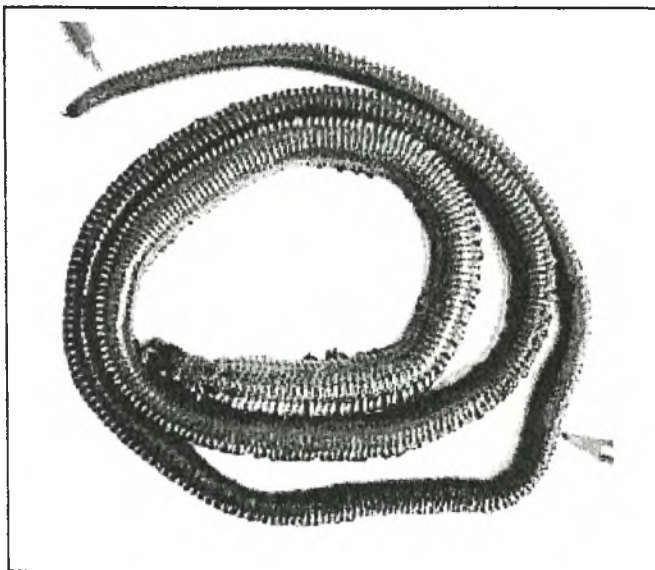
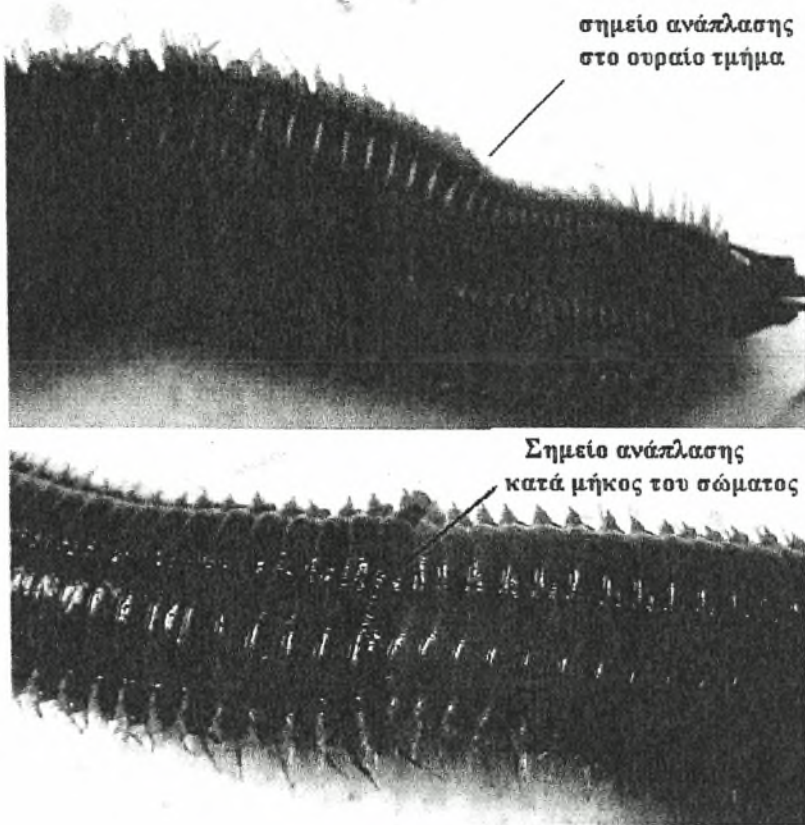
3.2.4 Στοιχεία της Βιολογίας του *Eunice aphroditois*

Στα πλαίσια των ερευνών μας καταγράφηκαν διάφορες παρατηρήσεις που σχετίζονται με τη αναπαραγωγή και τη συμπεριφορά φώλεοποίησης του *Eunice aphroditois*. Τα στοιχεία αυτά θεωρούνται ως ιδιαίτερα σημαντικά για τη στοιχειοθέτηση μεταγενέστερων ερευνών της βιολογίας του είδους.

Το *E. aphroditois* ανήκει στους γονοχωριστικούς πολύχαιτους, όπως και η πλειοψηφία τους, που την περίοδο της αναπαραγωγής του τα δύο φύλα εμφανίζουν διαφορετικούς χρωματισμούς. Από την έρευνα της αναλογίας των φύλων που πραγματοποιήθηκε με την εξέταση των γονάδων φάνηκε που ήταν 1♂:1,25♀. Τα θηλυκά άτομα έχουν σκούρο πράσινο χρώμα ενώ τα αρσενικά ανοιχτό φαιό. Ο χρωματισμός των αρσενικών ατόμων θα πρέπει να αποδοθεί στα λευκά σπερματοζωάρια του αρσενικού ατόμου (Εικ. 8). Στο σύνολο των 106 ατόμων που μελετήθηκαν, διαπιστώθηκε η παρουσία μίας ανάπλασης (ποσοστό περίπου 60 %) ενώ σε ένα ποσοστό περίπου 15% εμφανίζονταν 2 αναπλάσεις (Εικ. 9). Οι αναπλάσεις παρατηρήθηκαν περίπου στο $\frac{1}{4}$ του συνολικού μήκους των ζώων προς την ουραία περιοχή, ενώ στις περιπτώσεις των δύο αναπλάσεων η δεύτερη ανάπλαση ήταν κοντά στο πυγίδιο.



Εικόνα 8Α (πάνω) άτομο αρσενικό, Β (κάτω) άτομο θηλυκό του είδους *Eunice aphroditois*.



Εικόνα 9 : (Πάνω) Σημεία ανάπλασης σε δύο ξεχωριστά άτομα του είδους *E. aphroditois*.
(Κάτω)

Άτομο του *Eunice aphroditois* στο οποίο εμφανίζονται δύο αναπλάσεις.

Η καταγραφή των παρατηρήσεων αυτών υποδηλώνει τα ακόλουθα.

A) Το είδος φαίνεται σε ότι σε κάποιο στάδιο της ζωής του αυτοτέμενεται για δύο πιθανούς λόγους. Ο πρώτος πρέπει να σχετίζεται με την αναπαραγωγή ακολουθώντας κάποιο παραλλαγή του πρότυπου αναπαραγωγή του *Eunice viridis*, το οποίο εμφανίζει μορφή ετερονερείδας, δηλαδή μέρος του ζώου που είναι κατάλληλα διαμορφωμένο για αναπαραγωγή αποκόπτεται και πλανάτε στο πέλαγος προκειμένου να αναπαραχθεί (βλ. Palmer 1995). Η αναπαραγωγή αυτής της μορφή στο *E. aphroditois* πραγματοποιείται κάτω από ιδιαίτερες συνθήκες οι οποίες δεν είναι μέχρι στιγμής γνωστές. Ο δεύτερος θα πρέπει να συσχετιστεί με τη συμπεριφορά διαβίωσης. Το είδος αυτό ζει μόνιμα εντός της στοάς που κατασκευάζει. Επειδή το μήκος του ζώου αυτού από κάποιο σημείο και μετά αδυνατεί να αυξήσει το μήκος της. Έτσι επιλέγει τη συμπεριφορά της αυτοτομής προκειμένου το μικροενδιαίτημά του να του προσφέρει επαρκεί κάλυψη και προστασία. Πρέπει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα δεν έχουν καταγραφεί θηρευτές του είδους.

B) Το μέγεθος του είδους υποδηλώνει ότι πρόκειται για είδος το οποίο ζει για πολλά χρόνια. Δυστυχώς δεν είναι γνωστή η διάρκεια της ζωής αλλά ούτε και ο ρυθμός της ανάπτυξης του. Σύμφωνα με τον Fauchald (1983), στους πολύχαιτους διακρίνονται τρία βασικά μοντέλα αναπαραγωγικής στρατηγικής. Το 1^ο μοντέλο, περιλαμβάνει είδη που έχουν ένα ετήσιο κύκλο ζωής (σύντομη ζωή μέχρι μερικές εβδομάδες π.χ. *Ophryotrichaspra*), που απεικονίζει μεγάλη αναπαραγωγική προσπάθεια (υψηλό ενεργειακό κόστος), με μικρά σε μέγεθος αυγά και πλαγκτονοφάγες προνύμφες. Το 2^ο μοντέλο, περιλαμβάνει πολυετή είδη (π.χ. *Kinbergonuphis simoni*), γεγονός που απεικονίζει χαμηλή αναπαραγωγική προσπάθεια, με σχετικά μεγάλο μέγεθος αυγών, χωρίς να εμφανίζουν πλαγκτοτροφική ανάπτυξη των προνυμφών τους. Το 3^ο μοντέλο, περιλαμβάνει πολυετή είδη, με μεγάλη αναπαραγωγική προσπάθεια, σχετικά μεγάλα αυγά και μη πλαγκτοτροφική ανάπτυξη (π.χ. *Pileolaria pseuomilitaris*). Αυτά τα μοντέλα μπορεί να είναι συστηματικά συσχετιζόμενα με το περιβάλλον, στο οποίο τα διάφορα είδη πολυχαιτών διαβιούν, αλλά επίσης συχνά εμφανίζεται να συσχετίζονται με μία δυνητική ανάγκη διατήρησης μικρών συνεκτικών αναπαραγωγικών μονάδων.

Από τα παραπάνω φαίνεται ότι το *E. aphroditois* θα μπορούσε να ενταχθεί στο δεύτερο μοντέλο όπως και το είδος *Kinbergonuphis simoni* που ανήκει στην ίδια τάξη (Eunicida). Μεταξύ όμως των παραδειγμάτων αυτών θα πρέπει να σημειωθεί ότι το *E. aphroditois* είναι σαφώς κατά πολύ μεγαλύτερο σε μήκος είδος, γεγονός που ενδεχομένως να διαφοροποιεί τη διάρκεια της ζωής του από τα άλλα είδη της τάξης Eunicida. Από μια ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας φαίνεται ότι το είδος αυτό διαθέτει το μεγαλύτερο μήκος (βλ.

Παράρτημα 3, πίνακας 10). Προκειμένου να διαπιστωθεί το μέγεθος των αβγών των δειγμάτων έγιναν μετρήσεις της διαμέτρου 200 αβγών από 10 άτομα. Οι μετρήσεις έδειξαν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των ατόμων και ότι οι στατιστικές μεταβλητές (m =μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση, \min - \max) ήταν $m214 \pm s3,6$ ($\min202$ - $\max222,5$ μm). Σύμφωνα με το Fauchald (1983) οι μέσες τιμές της διαμέτρου των αβγών σε άλλα είδη της συγκεκριμένης τάξης (*Diopatra*, *Onuphis*) κυμαίνονται μεταξύ των 183-211 μm (ως μέγιστη διάμετρος αβγών). Το γεγονός αυτό υποδηλώνει μια σημαντική ομοιομορφία των ειδών των συγκεκριμένων γενών με αυτό του *E. aphroditois*. Σε ότι αφορά τα στάδια ανάπτυξης (οντογενετικά) αλλά και την ύπαρξη ή όχι προνυμφικού σταδίου στην αναπαραγωγή του είδους δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε κάτι συγκεκριμένο.

Σύμφωνα όμως με τις παρατηρήσεις μας η αναπαραγωγή του είδους στο Δίαυλο των Ωρεών φαίνεται να αρχίζει από τις αρχές του Φθινοπώρου (Σεπτέμβριο – Οκτώβριο), καθώς σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις των δειγμάτων τα αρσενικά άτομα εμφάνιζαν μια γαλακτώδη ουσία, που ήταν τα σπερματοζωάρια ενώ τα θηλυκά μια φαιοπράσινη που ήταν τα ωάρια.

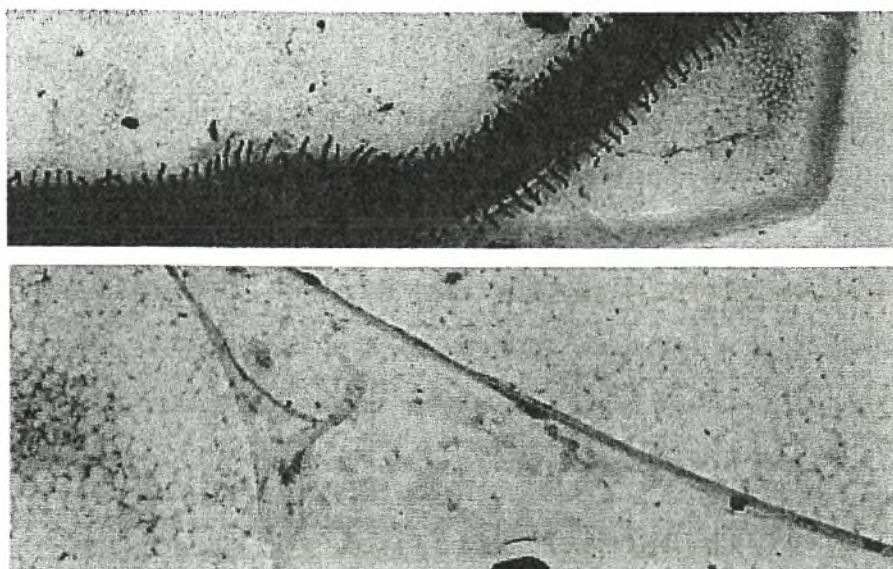
3.2.5 Συμπεριφορά φωλεοποίησης

Η συμπεριφορά της φωλεοποίησης του είδους εμφάνισε ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Σύμφωνα καταγραφές διενεργήθηκαν, το άτομο ανοίγει τη φωλιά του κάθετα εφόσον η δομή του υποστρώματος το επιτρέπει. Στη περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν μπορεί να τη κατασκευάσει και σε οριζόντια θέση ανάμεσα σε πέτρες ή ακόμη και στην εξωτερική πλευρά βράχων δημιουργώντας εξωτερικά μια ζελατινώδη μεμβράνη κολλημένη στο βράχο όπου και εγκλωβίζεται. Στο εξωτερικό μέρος της μεμβράνης προσκολλώνται φύκια και άλλα ανόργανα υλικά (βιογενούς προέλευσης).

Σε πειραματικές συνθήκες τα ζώα, αφού απομακρύνθηκαν από τη φωλιά τους αφέθηκαν στο βυθό προκειμένου να παρατηρηθεί η συγκεκριμένη συμπεριφορά φωλεοποίησης. Αρχικά το άτομο αναδιπλώθηκε κατά μήκος σε σχήμα V, και στη συνέχεια προσπαθούσε με περιστροφικές κινήσεις να ανοίξει μια νέα στοά. Η διάμετρος της φωλιάς είναι ανάλογη με τη διάμετρο του ζώου $X \cdot 2$ ($D \cdot X \cdot 2$) ενώ το μήκος της φωλιάς μπορεί να ξεπερνά το συνολικό μήκος ($L/2$). Όσο το ζώο μεγαλώνει επεκτείνει τόσο τη διατομή της φωλιάς μέχρι κάποιου σημείου που δεν έγινε γνωστό. Το ζώο εντός της στοάς του κινείται ανάλογα με τις ανάγκες. Υποχωρεί προεκτείνοντας του ουραίο τμήμα προκειμένου να αποβάλει στο ελεύθερο περιβάλλον (εκτός φωλιάς) τα απορρίμματά του, ενώ όταν πρόκειται για τροφοληπτική συμπεριφορά προεκτείνει την κεφαλική περιοχή.

Παρατηρήθηκε συμπεριφορά κάλυψης του στομίου της φωλιά του, με περισυλλογή μικρών αντικειμένων (πέτρες και άλλα βιογενή θρύμματα) που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο της φωλιάς. Με τη συμπεριφορά αυτή δημιουργεί περιβάλλον παραλλαγής προς το βίότοπο στον οποίο βρίσκεται. Τόσο το στόμιο όσο και η εσωτερική επιφάνεια της φωλιάς καλύπτεται με μια ζελατινώδη (βλέννα) ουσία (γλυπρωτεϊνικής προέλευσης σύμφωνα με τον Fauchald 1983), προκειμένου το ζώο να αποφεύγει τις τριβές του σώματός του επάνω στα τραχιά ιζήματα του υποστρώματος. Επιπλέον με τη συμπεριφορά αυτή το ζώο μπορεί και κινείται εντός της φωλιάς με πολύ γρήγορες κινήσεις, αποφεύγοντας δυσάρεστες καταστάσεις.

Σε συνθήκες αιχμαλωσίας σε πλαστικού κιβώτια όλα τα δείγματα εμφάνιζαν συμπεριφορά έναρξης φωλεοποίησης εκκρίνοντας τη ζελατινώδη ουσία (Εικ. 10). Σε μια περίπτωση μάλιστα νεαρό άτομο αφού άρχισε να εκκρίνει τη ζελατινώδη ουσία εγκλωβίστηκε εντός αυτής και στη συνέχεια δεν αντιδρούσε σε καμιά ενόχληση.



Εικόνα 10. Άποψη της ζελατινώδους ουσίας.

3.3 Κατανομή των πληθυσμών στο χώρο

3.3.1 Βιονομικές παρατηρήσεις

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως συνολικά πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες σε 20 σταθμούς κατά μήκος της ακτογραμμής του Διαύλου των Ωρεών και από τη μεριά της Φθιώτιδας και από τη μεριά της Εύβοιας. Από το σύνολο των καταγραφών που πραγματοποιήθηκαν, αλλά και από τα στοιχεία που συμπληρωματικά συγκεντρώθηκαν από τους αλιείς, φαίνεται ότι η βαθυμετρική κατανομή των πληθυσμών του είδους κυμαίνεται από 1-15 μέτρα της υποπαριακτής ζώνης. Στα όρια της οικολογικής αυτής ζώνης οι πληθυσμοί του *Eunice aphroditois* εντοπίστηκαν σε τρεις κατηγορίες βιοκοινοτήτων.

Η πρώτη ανήκει στην ευρύτερη βιοκοινότητα των φωτόφιλων φυκών. Από τις μακροσκοπικές παρατηρήσεις μας καταγράφηκαν τα ακόλουθα είδη του μακρόκοσμου (Εικ. 11)

Πανίδα: *Anemonia viridis* (Actiniaria Anthozoa), *Murex trunculus* (Gasteropoda Mollusca)

Χλωρίδα: *Padina pavonica*, *Cystoseria* sp.

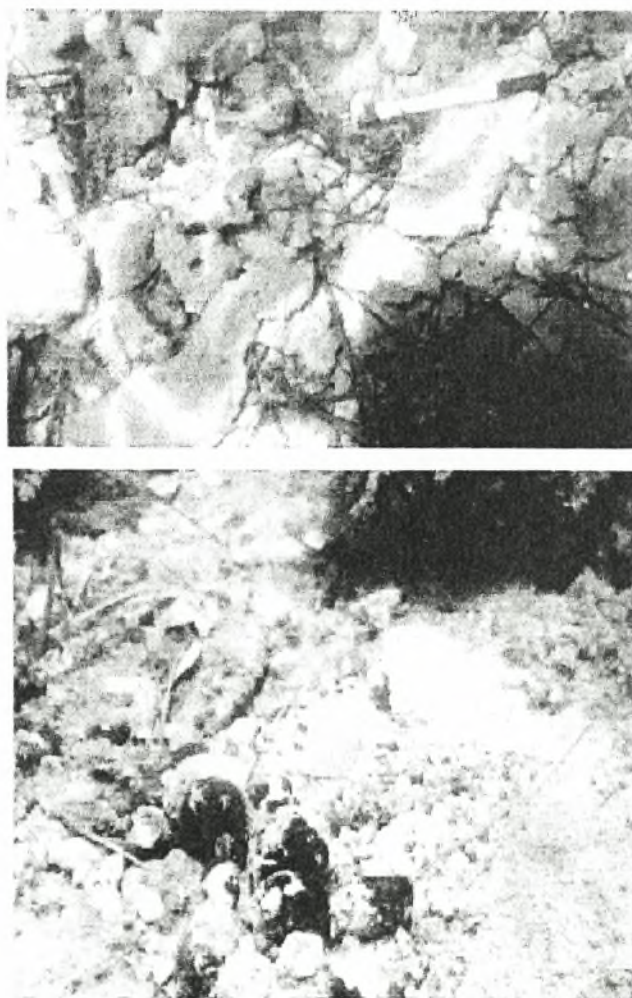


Εικόνα 11 . Όψη φάσης της βιοκοινότητας των φωτόφιλων φυκών όπου διακρίνονται το ανθόζωο *Anemonia viridis* και το φαιοφύκος *Padina*.

Στη δεύτερη εντάσσονται διάφορες φάσεις της βιοκοινότητας των αμμοιλυωδών υποστρωμάτων σε προφυλαγμένες περιοχές (S V M C βλ. Peres & Picard 1964). Στην βιοκοινότητα αυτή εντάσσονται, μεταξύ άλλων, και οι φάσεις των φανερόγαμων φυκιών *Cymodocea*, *Zostera*. Μεταξύ των λειμώνων, των ειδών αυτών, υπάρχουν μεταβατικές θέσεις όπου ο πυθμένας είναι καλυμμένος από μεγάλες κροκάλες ή πέτρες, στις οποίες εγκλωβίζεται αμμοιλυώδες υπόστρωμα στο επιφανειακό στρώμα (Εικ.12). Στους αμιγείς τύπους των φάσεων των δύο φανερόγαμων τα άτομα του *E.a.*, βρίσκονταν χωμένα στο υπόστρωμα και ανάμεσα στα ριζώματα τους (Εικ. 13). Σταθμοί Σ4 Σ10 Σ14 Σ20

Πανίδα: *Holothuria poli* (Holothuroide Echinodermata), *Cladoca caespitosa* (Anthozoa), *Chondrosia* sp. (Porifera).

Χλωρίδα: *Acetabularia mediterranea*



Εικόνα 12. Μεταβατικές φάσεις με κροκάλες λατύπες και βιογενή θρύμματα



Εικόνα 13. Όψη των λειμώνων του φανερόγαμου *Zostera* στην περιοχή των δειγματοληψιών μας.

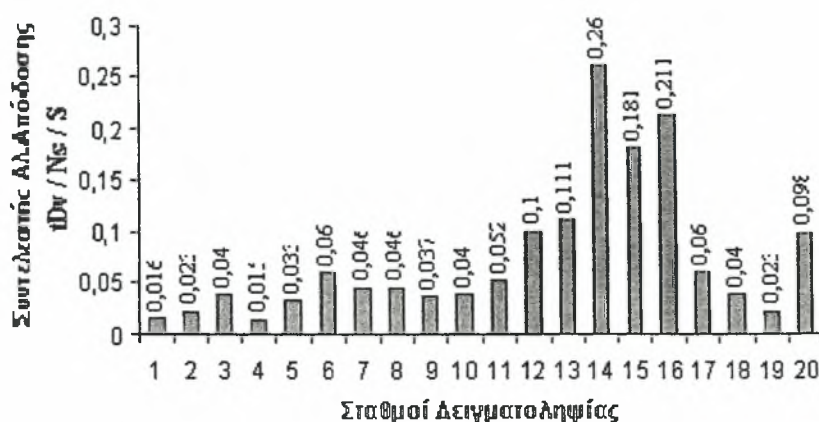
Στη τρίτη εντάσσονται μεταβατικές φάσεις της βιοκοινότητας των παράκτιων βιογενών θρυμμάτων, οι οποίες βρίσκονται μεταξύ της πρώτης κατηγορίας (βιοκοινότητα Φωτόφύλων φυκών) και της δεύτερης (S V M C). Σταθμοί Σ1, Σ2, Σ9, Σ11 (Εικ.13).

3.3.2 Κατανομή της σχετικής αφθονίας (rAb) στο χώρο

Η εκτίμηση της σχετικής αφθονίας των πληθυσμών του *Eunice aphroditois* στους σταθμούς δειγματοληψίας, που στη συγκεκριμένη περίπτωση εκφράζεται με τον συντελεστή της αλιευτικής απόδοσης (rAb), έγινε χρησιμοποιώντας τρεις βασικές παραμέτρους, τα δεδομένα των οποίων δίνονται στον πίνακα (4). Προκειμένου να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ του χρόνου κατάδυσης (tDv) για την ανεύρεση των σκουληκιών με την έκταση που καλύπτεται στην διάρκεια της κατάδυσης (S/m²), εφαρμόστηκε η μη-παραμετρική δοκιμασία Spearman Rank correlations, η οποία έδειξε ότι οι μεταβλητές δεν σχετίζονται μεταξύ τους ($R_s=0,27$ $p=0,27$). Το αποτέλεσμα υποδεικνύει ότι οι παράμετροι δεν αλληλοεπηρεάζονται και κατά συνέπεια θα πρέπει να συμπεριληφθούν στον υπολογισμό της σχετικής αφθονίας (rAb). Έτσι ο συντελεστής διαμορφώνεται ως εξής: $rAb = tDv / Ns / S$.

Πίνακας 4. Παράμετροι της αλιευτικής προσπάθειας που κατεβλήθη γι τη συλλογή των δειγμάτων της παρούσας έρευνας

Σταθμός δειγματοληψίας	Ώρες αλιείας - κατάδυσης	Επιφάνεια σε m ² που καλύφθηκε στο σταθμό	Αριθμός ατόμων / Αλιευτική προσπάθεια
1	5	200	16
2	2	200	9
3	2	100	8
4	4	400	24
5	4	160	21
6	2,5	60	9
7	1,75	100	8
8	1,75	100	8
9	3,5	100	13
10	4	100	16
11	3,5	120	22
12	3	50	15
13	1,5	60	10
14	1	50	13
15	3,5	30	19
16	3	30	19
17	3	50	9
18	5	100	20
19	3	100	7
20	4,5	50	22



Εικόνα 14. Κατανομή των δεικτών αλιευτικής απόδοσης στους σταθμούς δειγματοληψίας.

Τα δεδομένα των αναλύσεων έδειξαν ότι μεταξύ των σταθμών δειγματοληψίας εμφανίζονται ορισμένες διαφοροποιήσεις μεταξύ των σταθμών Σ14, Σ15 και Σ16, σε σχέση με τους υπόλοιπους σταθμούς (Εικ 14). Οι διαφοροποιήσεις αυτές είναι δύσκολο να ερμηνευτούν με την παρούσα έρευνα. Οι περιοχές των συγκεκριμένων σταθμών κρίθηκαν ως περιοχές δυσπρόσιτες για ερασιτέχνες αλιείς του είδους καθώς οι περισσότεροι από αυτούς δεν διαθέτουν πλωτά μέσα για να τις προσεγγίσουν. Παρά το γεγονός αυτό ελέγχθηκε η υπόθεση του αν το δυσπρόσιτο της περιοχής των σταθμών δειγματοληψίας επηρεάζει τον συντελεστή της σχετικής αφθονίας. Έτσι οι σταθμοί δειγματοληψίας διακρίθηκαν σε εκείνους που κρίθηκαν ως δυσπρόσιτοι (Σ10, Σ4, Σ19, ΣΤ12, Σ11, Σ15, Σ9, Σ2, Σ1, των ακτών της Εύβοιας) εξαιτίας της αναγκαιότητας χρήσης πλωτού μέσου για την προσέγγισή τους, και σε εκείνους που είναι προσβάσιμοι οδικός (Σ17, Σ16, Σ18, Σ3, Σ14, Σ8, Σ7, Σ5) (βλ. Πίνακα 5). Η σύγκριση των συντελεστών rAb, έδειξε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους σε στάθμη σημαντικότητα 95% ($F=3,26$ $p=0,09$). Περιορίζοντας όμως τη στάθμη σημαντικότητας στο 90%, μπορεί να διατυπωθεί η άποψη ότι οι περιοχές μεταξύ τους διαφέρουν. Οι διαφορές όμως αυτές είναι δύσκολο να ερμηνευτούν ή να αποδοθούν στην υπεραλίευση καθώς η περιοχή επηρεάζεται σημαντικά και άλλες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (κατασκευές λιμενικών έργων, διέλευση ταχυπλόων σκαφών κ.ά.). Η αναταραχή του υποστρώματος προκαλεί σημαντικές ποσότητες αιωρούμενου σωματιδιακού φορτίου το οποίο στη συνέχεια στομώνει τις στοές του *E. aphroditois*.

Παρόλα αυτά φαίνεται ότι στην περιοχή των ερευνών της παρούσας έρευνας, υπάρχει σχεδόν παρόμοια αλιευτική πίεση του είδους. Δυστυχώς όμως η έλλειψη πληροφοριών της φυσικής κατάστασης των πληθυσμών του είδους, δεν μας επιτρέπει στη διατύπωση

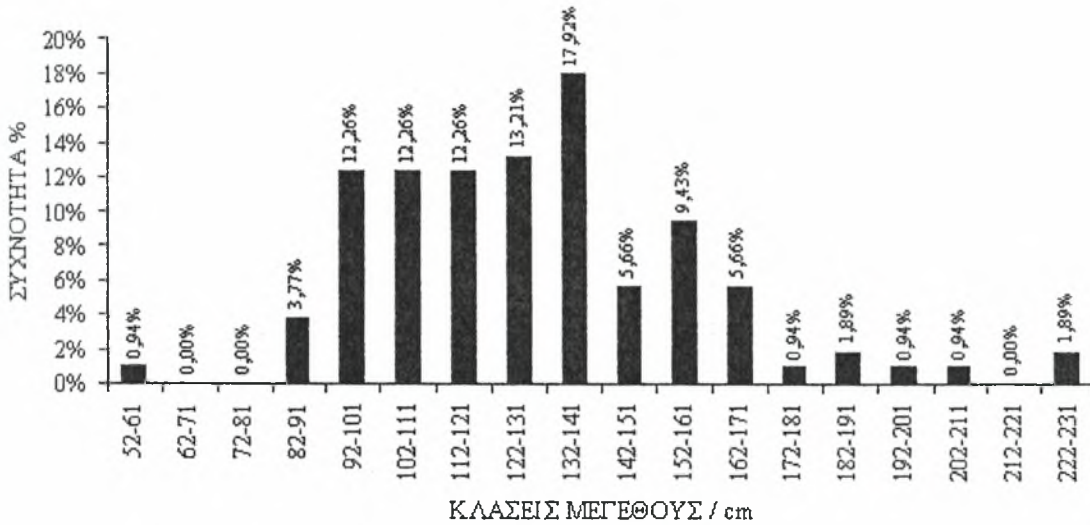
συμπερασμάτων για το επίπεδο της αλιευτικής πίεσης που έχουν δεχθεί τα τελευταία χρόνια οι πληθυσμοί στη ευρύτερη περιοχή.

Πίνακας 5. Αναλυτικός πίνακας των μέσων τιμών των βιομετρικών – σωματομετρικών διαστάσεων των δειγμάτων (N) του *Eunice aphroditois* στους 20 σταθμούς δειγματοληψίας (όπου L= μήκος ζώου, Dh= διάμετρος κεφαλικής περιοχής, Dw = διάμετρος στο μέσον του μήκους του ζώου, Dt= διάμετρος στην περιοχή του πυγιδίου, W = νωπό βάρος φορμόλης).

Σταθμός	L(cm)	Dh/(mm)	Dw/mm	Dt/mm	W/gr	N
1	167,50	12,19	22,56	4,94	298,25	16
2	123,56	12,78	17,89	4,56	142,00	9
3	137,00	10,63	16,63	4,38	158,75	8
4	155,71	13,42	20,58	4,71	239,92	24
5	138,67	11,19	20,43	5,19	225,05	21
6	112,22	10,78	19,00	4,33	197,56	9
7	134,13	11,38	15,88	3,50	160,13	8
8	124,00	10,13	13,63	3,75	110,00	8
9	140,31	10,77	20,77	4,31	207,38	13
10	164,25	9,88	19,25	4,38	206,00	16
11	135,73	11,68	21,05	4,50	254,23	22
12	114,07	9,53	14,87	4,40	92,40	15
13	123,30	11,20	17,90	4,00	131,40	10
14	127,77	9,92	17,15	3,69	125,08	13
15	177,11	12,79	22,05	4,95	272,32	19
16	151,63	10,95	18,53	4,63	183,68	19
17	143,44	11,00	17,89	4,33	156,67	9
18	146,20	10,85	18,00	4,75	171,75	20
19	138,43	10,57	18,14	4,71	159,57	7
20	171,09	11,18	18,32	4,82	204,91	22

3.3.3 Δομή των πληθυσμών

Χρησιμοποιώντας όλα τα βιομετρικά στοιχεία που καταγράφηκαν, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις για την αποτύπωση της δομής των πληθυσμών. Οι αναλύσεις αυτές στοχεύουν στο να επιλεγεί το κατάλληλο βιομετρικό γνώρισμα προκειμένου να χρησιμοποιείται σε παρόμοιες έρευνες, που κατά βάση θα στοχεύουν στην παρακολούθηση των πληθυσμών του είδους.



Εικόνα 15. Κατανομή των κλάσεων μεγέθους του πληθυσμού του *Eunice aphroditois* στο Δίαυλο των Ωρεών.

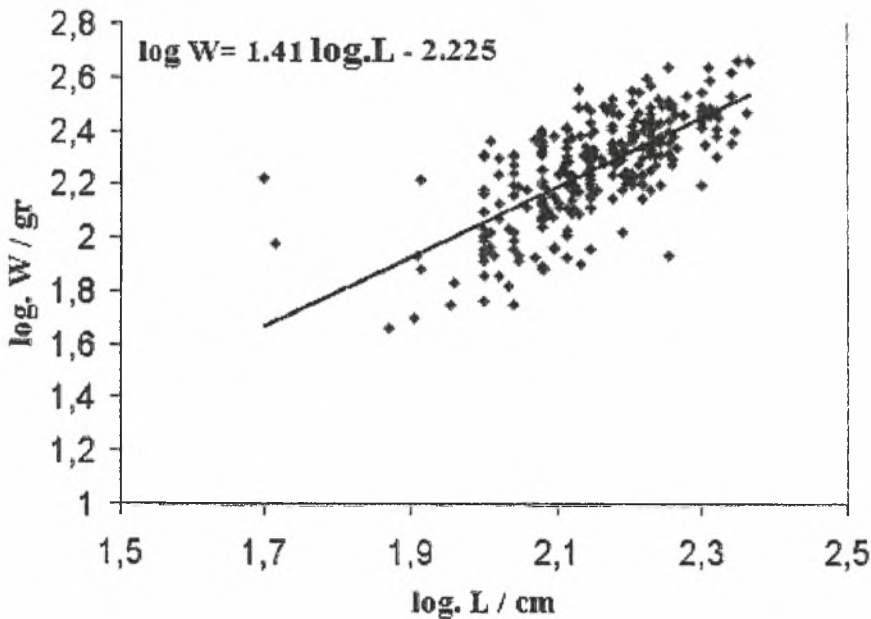
Η ανάλυση των κλάσεων μεγέθους του πληθυσμού του *E.a.*, που στηρίχθηκε στο ολικό μήκος των ατόμων (L), αποκάλυψε ότι ο πληθυσμός εκπροσωπείται από άτομα κυρίως μεσαίων διαστάσεων 90-140cm, με ποσοστό περίπου 68% του συνολικού πληθυσμού(Εικ.15). Παρά τις δυσκολίες που αντιμετωπίζονται στη συλλογή μικρών ατόμων, από την παρούσα ανάλυση προκύπτει ότι η συμμετοχή τόσο των μικρόσωμων (< 82cm) όσο και των μεγαλόσωμων ατόμων (140-230 cm) είναι περιορισμένη. Το γεγονός αυτό προκύπτει, αν θεωρηθεί ότι το μέγιστο μήκος που μπορεί να φτάσει το είδος είναι τα 300 cm. Είναι λοιπόν προφανές ότι οι πληθυσμοί του είδους στην ευρύτερη περιοχή έχουν υποστεί σε σημαντικό βαθμό μια έντονη αλιευτική πίεση.

3.4 Βιομετρικές – αλλομετρικές σχέσεις

Η βιομετρικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν προκειμένου να διαπιστωθεί η βέλτιστη αλλομετρική σχέση των διαστάσεων της σωματομετρίας των δειγμάτων μας. Η καταγραφή των αλλομετρικών σχέσεων συνήθως συμβάλει στη σύγκριση τόσο της μορφολογίας των οργανισμών όσο και στην κατανόηση της ανάπτυξής τους. Από το σύνολο των βιομετρικών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν διαπιστώθηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

3.4.1 ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ ($\log L_{mm}$) / ΝΩΠΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ($\log W_{gr}$)

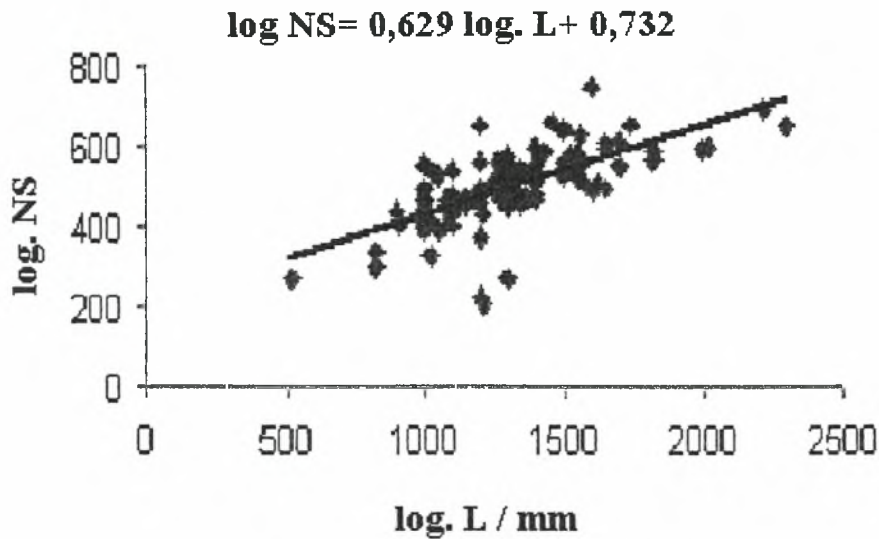
Η ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης έδειξε ότι μεταξύ των δύο παραμέτρων υπάρχει θετική συσχέτιση και ότι η σχέση είναι στατιστικά σημαντική καθώς ο παράγοντας (r) βρέθηκε να είναι $r=0,71$ $p=0,0001$, ενώ ο $r^2 = 0,50$ (δηλαδή τα δεδομένα της ανάλυσης ερμηνεύουν το 50% της συνολικής διακύμανσής του (Εικ.16). Η σχέση αυτή που αποτυπώνεται με την αντίστοιχη εξίσωση υποδηλώνει ότι η σχέση είναι αλλομετρική καθώς η τιμή του παράγοντα b είναι μικρότερη του 3 ($b=1,4 < 3$) (Gould 1966).



Εικόνα 16. Γραφική παράσταση της γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ των βιομετρικών παραμέτρων $\log W$ και $\log L$, του πολύχαιτου *E. aphroditois*.

3.4.2 ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ (L_{mm}) / ΑΡΙΘΜΟ ΜΕΤΑΜΕΡΩΝ (NS)

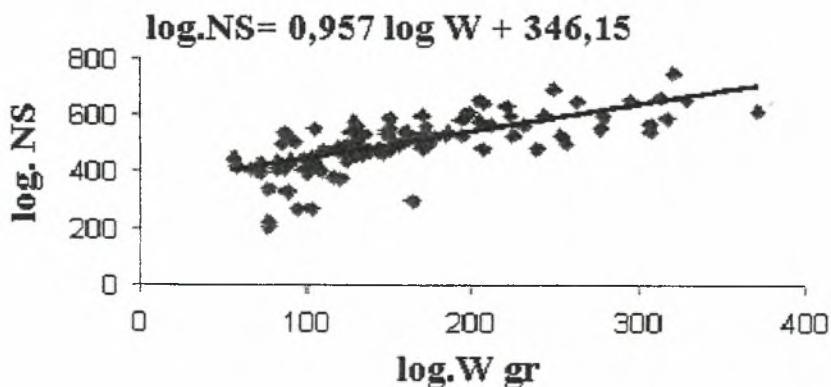
Η ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης έδειξε ότι μεταξύ των δύο παραμέτρων υπάρχει θετική συσχέτιση και ότι η σχέση είναι στατιστικά σημαντική $r=0,65$ $p=0,0001$ με $r^2 = 0,42$ (δηλαδή τα δεδομένα της ανάλυσης ερμηνεύουν το 42% της συνολικής διακύμανσής του (Εικ. 17). Η σχέση αυτή που αποτυπώνεται με την αντίστοιχη εξίσωση υποδηλώνει ότι η σχέση είναι αλλομετρική καθώς η τιμή του παράγοντα $b=1,4 < 2$ (Gould 1966).



Εικόνα 17. Γραφική παράσταση της γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ των βιομετρικών παραμέτρων $\log NS$ και $\log L$, του πολύχαιτου *E. aphroditois*.

3.4.3 ΣΧΕΣΗ ΝΩΠΟΥ ΒΑΡΟΥΣ (Wgr) / ΑΡΙΘΜΟ ΜΕΤΑΜΕΡΩΝ (NM)

Η ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης έδειξε ότι μεταξύ των δύο παραμέτρων υπάρχει θετική συσχέτιση και ότι η σχέση είναι στατιστικά σημαντική $r=0,71$ $p=0,0001$ με $r^2 = 0,51$ (δηλαδή τα δεδομένα της ανάλυσης ερμηνεύουν το 51% της συνολικής διακύμανσής του (Εικ. 18). Η σχέση αυτή που αποτυπώνεται με την αντίστοιχη εξίσωση υποδηλώνει ότι η σχέση είναι αλλομετρική καθώς η τιμή του παράγοντα $b=0,95 < 3$ (Gould 1966).



Εικόνα 18. Γραφική παράσταση της γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ των βιομετρικών παραμέτρων $\log NS$ και $\log W$, του πολύχαιτου *E. aphroditois*.

3.4.4 ΣΧΕΣΗ ΜΗΚΟΥΣ (Lmm) / ΟΓΚΟΣ ΣΩΜΑΤΟΣ ($V \text{ cm}^3$)

Η ανάλυση της γραμμικής παλινδρόμησης έδειξε ότι μεταξύ των δύο παραμέτρων υπάρχει θετική συσχέτιση και ότι η σχέση είναι στατιστικά σημαντική $r=0,79$ $p=0,0001$ με $r^2 = 0,62$ (δηλαδή τα δεδομένα της ανάλυσης ερμηνεύουν το 62% της συνολικής διακύμανσής του ($\log V=1,53L + 0,914$). Η σχέση αυτή που αποτυπώνεται με την αντίστοιχη εξίσωση υποδηλώνει ότι η σχέση είναι αλλομετρική καθώς η τιμή του παράγοντα $b=1,53 < 3$ (Gould 1966).

3.4.5 ΑΛΛΕΣ ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

Οι συσχετίσεις αυτές αφορούν κυρίως της σχέση του μήκους των ατόμων (Lmm) με την διάμετρο της κεφαλικής περιοχής (Dh/mm), την μέση διάμετρο του σώματος (Dw/mm) και την διάμετρο του πυγίδιου (Dp/mm).

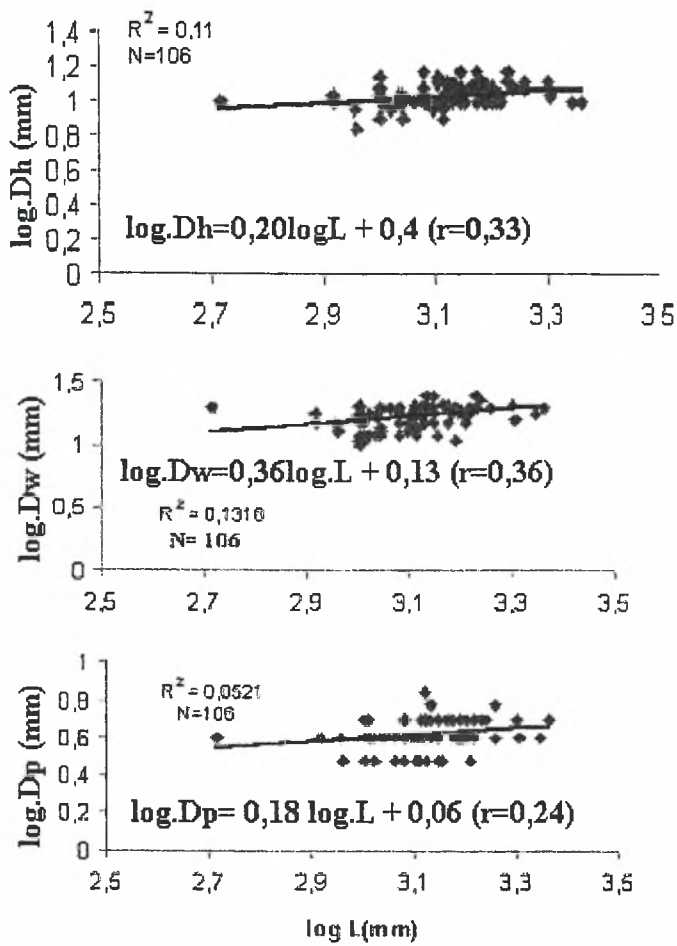
Από τις γραμμικές παλινδρομήσεις προκύπτει ότι μόνο η σχέση του μήκους των ατόμων (Lmm) με τη διάμετρο της κεφαλικής περιοχής και τη διάμετρο του σώματος εμφανίζουν θετική συσχέτιση, ενώ η διάμετρος της περιοχής του πυγίδιου δεν σχετίζεται με το μήκος των ατόμων. Το γεγονός αυτό φαίνεται να σχετίζεται άμεσα με τη θέση ανάπτυξης του είδους, καθώς στους πολύχαιτους το σημείο ανάπτυξης των ατόμων βρίσκεται πάντα στην περιοχή του πυγίδιου, και κατά συνέπεια η συγκεκριμένη περιοχή του σώματος του πολύχαιτου δεν επιδέχεται μεταβολές στις διαστάσεις του σε σχέση με το μέγεθος των ατόμων του (Εικ 19).

Γενικά σχόλια: Από το σύνολο των αναλύσεων φαίνεται πως ο πολύχαιτος *Eunice aphroditois*, παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες σχετικά με την αλλομετρία των διαστάσεων του σώματός του. Γενικά φαίνεται ότι δεν υπάρχουν ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ όλων των βιομετρικών παραμέτρων καθώς οι τιμές του συντελεστή r^2 , στο σύνολό τους δεν ερμηνεύουν σε υψηλά ποσοστά τις διακυμάνσεις των δεδομένων που αλληλοσυσχετίζονται. Αντίθετα των δεδομένων αυτών και σε ότι αφορά τη σχέση μεταξύ του μήκους (L) και μέση διάμετρος (Dw) όπως και (L) / NS (αριθμό μεταμερών) οι τιμές του r που δίνονται για το συγγενικό είδος *Eunice vittata* από τους Dounas & Koukouras (1989) είναι σημαντικά υψηλότερες των τιμών που καταγράφηκαν για το *E. aphroditois* στην παρούσα έρευνα. Αντίστοιχες φαίνεται να είναι και οι τιμές που δίνει η Nicolaidou (1983) για τη βιομετρία του

είδους *Pectinaria korni* της οικογένειας Amphictenidae. Αντίστοιχα ισχυρές είναι και οι τιμές που δίνει ο Conti (1984) για το είδος *Sabella penicillus* της οικογένειας Sabellidae.

Οι διαφοροποιήσεις αυτές που εμφανίζονται μεταξύ των διαφόρων ειδών θα πρέπει να αποδοθούν κυρίως στην στρατηγική ζωής των ειδών. Το είδος *Eunice aphroditois* θα πρέπει να ενταχθεί στα είδη που έχουν πολυετή διαβίωση (χωρίς να γνωρίζουμε πόσα χρόνια ζει). Το μέγεθος του είδους αλλά και συμπεριφορά του είναι προφανές ότι επηρεάζουν την καλή καταγραφή της αλλομετρικής αποτύπωσης. Το ζώο παρουσιάζει τη συμπεριφορά της αυτοτομής (δημιουργώντας αναπλάσεις με γνωστές αναγεννητικές δραστηριότητες, όπως εξάλλου συμβαίνει σε πολλά Annelida. Η συμπεριφορά αυτή δημιουργεί προφανώς προβλήματα συσχετίσεων σε ότι αφορά το μήκος του ζώου με τη μέση διάμετρο τόσο κατά μήκος του ζώου όσο και των διαμέτρων της κεφαλικής περιοχής (που φαίνεται να παραμένει σταθερή μετά από ένα συγκεκριμένο στάδιο ανάπτυξης) όσο και με τη διάμετρο του πυγιδίου (ζώνη ανάπτυξης του ζώου).

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό το άμεσο ενδιαφέρον που παρουσιάζει η γνώση της βιολογίας του είδους από όλες τις πλευρές. Μεταξύ των ερωτημάτων που κρίνονται ως ιδιαίτερα σημαντικά, προς απάντηση, είναι ο ρυθμός ανάπτυξης του ζώου, η διάρκεια της ζωής του (έστω και με μαθηματικά μοντέλα), οι τρόποι αναπαραγωγής (αγενής, εγγενής) και συχνότητα που αυτές εμφανίζονται στη διάρκεια της ζωής του.



Εικόνα 19. Γραμμικές παλινδρομήσεις μεταξύ του μήκους (Lmm) των πολυχαίτων προς τη διάμετρο της κεφαλικής περιοχής (Dh), τη μέση διάμετρο του σώματος των δειγμάτων (Dw) και της διαμέτρου του πυγιδίου (Dt) του πολύχαιτου *E. aphroditois*.

3.5 Στοιχεία Αλιείας

3.5.1 Περιγραφή της αλιείας του *Eunice aphroditois*

Αλιευτικά εργαλεία (Εικ.20)

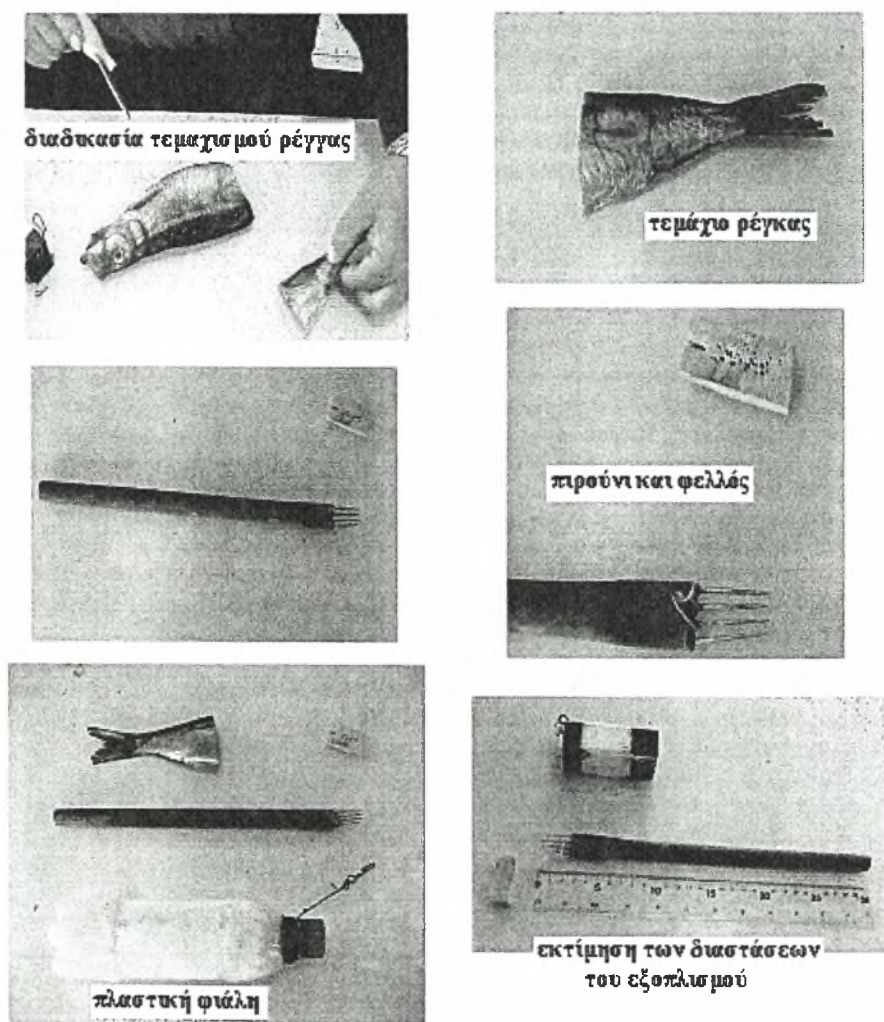
Ο εξοπλισμός που είναι απαραίτητος για την αλιεία του είδους, είναι ο ακόλουθος: α) Πλαστικές φιάλες συνήθως των 0,5lit. β) Ένα προύνι με μήκος 30cm, που φέρει 4 δόντια μήκους 2,5cm, και του οποίου η λαβή είναι ενισχυμένη έτσι ώστε η χρήση του να είναι εύκολη μέσα στο νερό. γ) Ένα κομμάτι φελλού μικρών διαστάσεων (5 X 1,5 X 1,5 cm), και δ) Ένα λεπτό σχοινί μήκους περίπου 20cm, που βρίσκεται προσδεμένο στο προύνι και στο φελλό. Επιπλέον ως απαραίτητος εξοπλισμός κρίνεται και ο κατάλληλος καταδυτικός εξοπλισμός.

Η χρήση δολώματος στην συγκεκριμένη αλιεία παίζει σημαντικό ρόλο. Όπως ήδη αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, τα ζώα αυτά σχηματίζουν μεγάλου μήκους στοές (θαλάμια) εντός των οποίων κατοικούν. Σε κάθε περίπτωση κινδύνου τα ζώα εισέρχονται εντός της στοάς τους και απομονώνονται ερμητικά. Έτσι για τη σύλληψη των ζώων, χρησιμοποιούνται διαφόρων λογίων δολώματα, προκειμένου να προσελκηθούν εκτός της στοάς τους. Ως δολώματα μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται διάφορα ψάρια (π.χ. σαρδέλα, γαύρος, ρέγκα). Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε φάνηκε ότι η ρέγκα ήταν το δόλωμα, στο οποίο όλα σχεδόν τα δείγματα αντέδρασαν θετικά και άμεσα, με έντονη τάση θήρευσης. Η ρέγκα είναι συνήθως καπνιστή. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως δόλωμα, τεμαχίζεται σε μικρότερα μέρη (Εικόνα 20).

Διαδικασία αλιείας

Κρατώντας στο αριστερό του χέρι ο δύτης το τεμάχιο της ρέγκας και στο δεξί του το προύνι καταδύεται για την αναζήτηση του είδους, η οποία στηρίζεται στη μορφολογία της οπής (του ανοίγματος) της στοάς. Αφού εντοπιστεί το άνοιγμα της στοάς του σκουληκιού, προτάσσεται προς αυτή και σε πολύ κοντινή απόσταση (2-3 cm) το κομμάτι ρέγκας. Πιέζοντας ρυθμικά με τα δάχτυλά του ο δύτης το κομμάτι του δολώματος δημιουργεί μικρό ρεύμα νερού προς τη κατεύθυνση του ανοίγματος της τρύπας έτσι ώστε μερίδια της ρέγγας και ουσίες να εισχωρήσουν εντός της στοάς για να ευαισθητοποιήσουν το σκουλήκι προς μιας τροφοληπτική συμπεριφορά. Σε αυτές τις περιπτώσεις η συμπεριφορά του ζώου στηρίζεται σε κατάλληλους αισθητήριους χημειο-υποδοχείς.

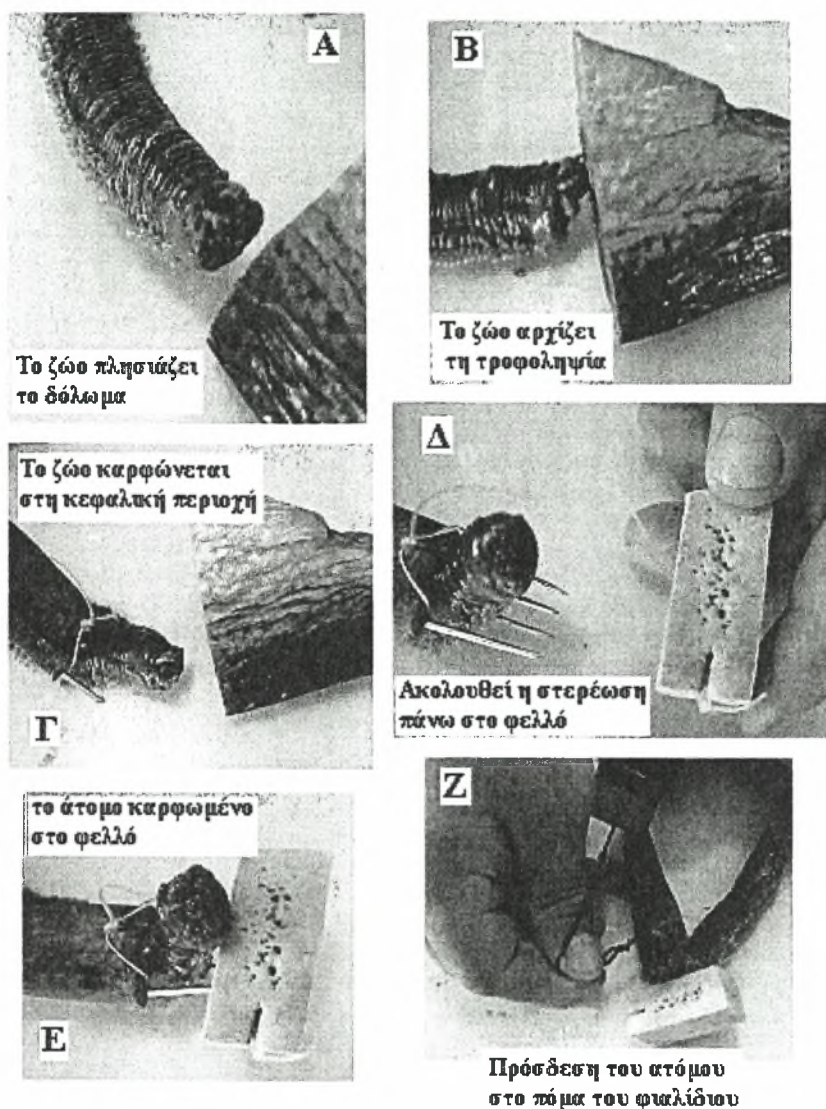
Ο αυτοδύτης με το άλλο χέρι με το οποίο κρατεί το πιρούνι, περιμένει να εξέλθει από το άνοιγμα της στοάς η κεφαλική περιοχή του σκουληκιού. Αμέσως μετά την έξοδο του κεφαλιού ο δύτης με κατάλληλες ενέργειες προσπαθεί να παρασύρει το άτομο έξω από τη φωλιά. Από τη στιγμή που ο αυτοδύτης διαπιστώσει την κατάλληλη στιγμή (συνήθως σχετίζεται με την επαρκή αποκάλυψη του ατόμου εκτός της στοάς που συνήθως φτάνει τα 10cm), καρφώνει με το πιρούνι το ζώο πέρα για πέρα πίσω από την κεφαλική περιοχή. Η ενέργεια αυτή γίνεται με μεγάλη ταχύτητα προκειμένου το ζώο να μη προλάβει να αποτραβηχθεί στο θαλάμι του.



Εικόνα 20. Απεικόνιση των εργαλείων – εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στην αλιεία του *Eunice aphroditos*.

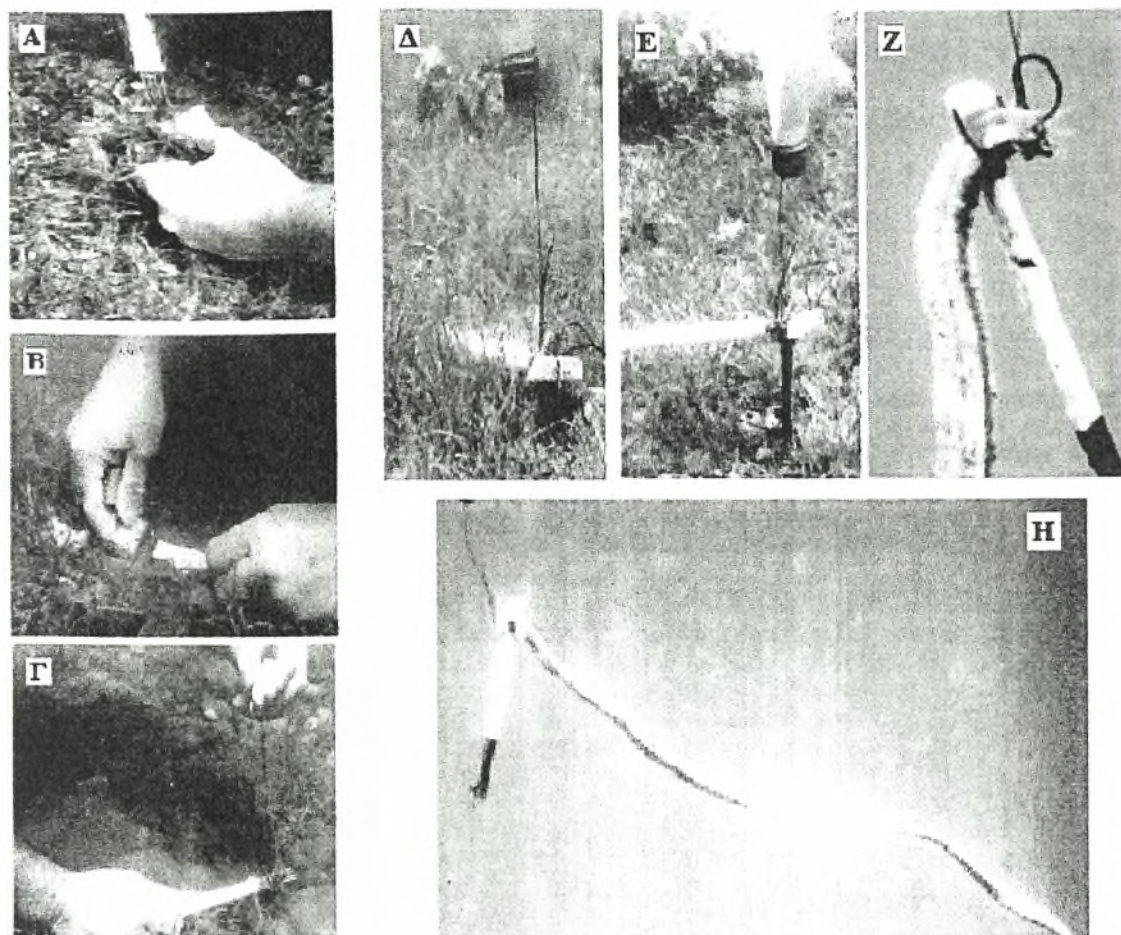
Ακολουθεί η στερέωση του πιρουνιού που φέρει καρφωμένο το ζώο πάνω στο φελλό, έτσι ώστε να αποτραπεί η διαφυγή του. Ο αυτοδύτης τραβάει προς τη μεριά του το λάστιχο παροχής αέρα πάνω στο οποίο έχει προσδεμένες οι μικρές κενές φιάλες, τις οποίες χρησιμοποιεί για να προσδέσει το αγκιστρωμένο άτομο. Η διαδικασία περιγράφεται με

κατάλληλες φωτογραφίες στην εικόνα ... Από τη στιγμή που ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή ο δύτες εγκαταλείπει το δείγμα και ψάχνει για άλλο. Ωστόσο το δείγμα που εγκατέλειψε ακολουθεί την δική πορεία (Εικ.21 & 22).



Εικόνα 21. Στάδια της αλυσίδας του *Eunice aphroditois*, σε ελεγχόμενες καταστάσεις προκειμένου να γίνει κατανοητή η διαδικασία.

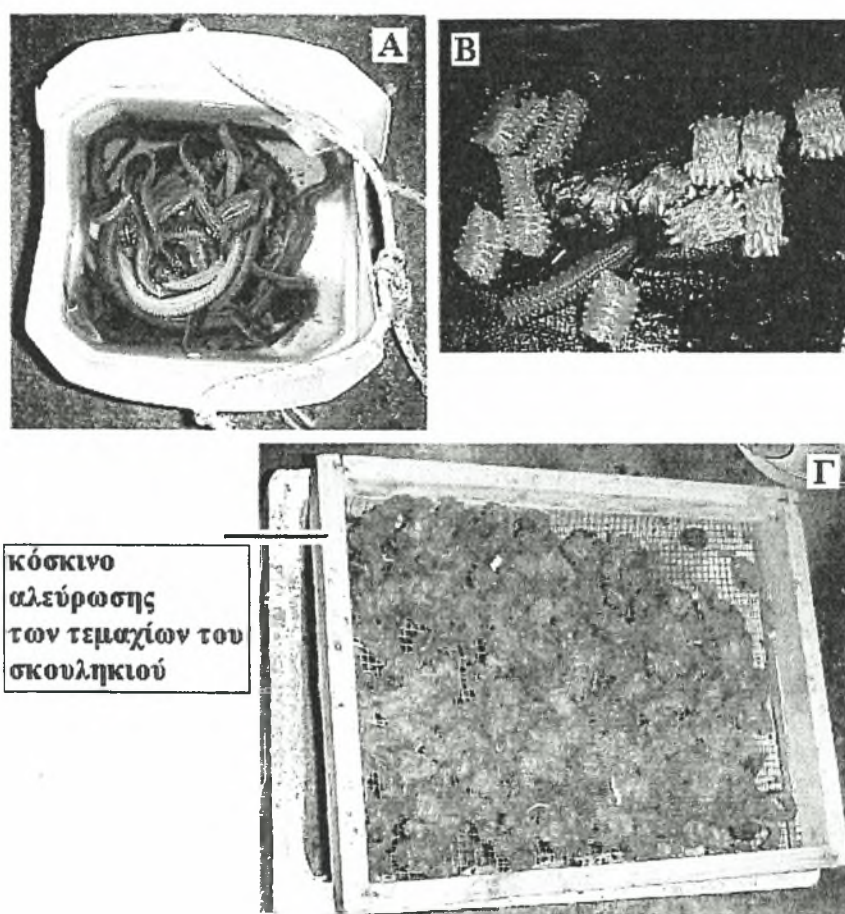
Το σκουλήκι δεν μπορεί να αντισταθεί στην άνωση που δέχεται από την κενή φιάλη και σταδιακά, χωρίς απότομες συσπάσεις, απομακρύνεται ολόκληρο από τη στοά του. Μετά από ένα χρονικό διάστημα που μπορεί να διαρκέσει συνήθως από 10 - 20 min το σκουλήκι επιπλέει στην επιφάνεια της θάλασσας ακολουθώντας σταθερά τη φιάλη πάνω στη οποία είναι προσδεμένο.



Εικόνα 22. Στάδια αλειείας στο φυσικό περιβάλλον. A+B= Φάση καρφώματος του σκουληκιού, Γ= Προσαρμογή του φελλού στις άκρες του προυνιού, Δ+E= Πρόσδεση του προυνιού και του φελλού στην φιάλη και αργή ανάσυρση του δείγματος από την στοά του, H+ Z = το δείγμα αιωρείται στη στήλη του νερού.

Στη συνέχεια και μετά την ολοκλήρωση της καταδυτικής – αλιευτικής προσπάθειας τα δείγματα συλλέγονται με τη βοήθεια του αλιευτικού σκάφους το οποίο βρίσκεται ο συνεργάτης (κολαουζιέρης) του αυτοδύτη. Η συλλογή των φιαλών με τα δείγματα (αλιεύματα) γίνεται ανάλογα με τη φορά των επιφανειακών ρευμάτων. Είναι προφανές ότι η συλλογή τους θα πρέπει να γίνεται σύντομα, καθώς όταν παραμείνουν για μεγάλο διάστημα στο νερό υπάρχει κίνδυνος να αποτελέσουν τροφή για τα διερχόμενα ψάρια από την περιοχή όπου πραγματοποιείται η αλιευτική προσπάθεια.

Τα σκουλήκια αφού μεταφερθούν στο σκάφος τοποθετούνται σε κουβάδες με θαλασσινό νερό, και ακολουθεί η επεξεργασία τους για τη χρησιμοποίησή τους στην αλιεία με παραγάδι (Εικ. 23).



Εικόνα 23. Φύλαξη των δειγμάτων εντός του κουβά (Α), τεμαχισμός των σκουληκιών (Β) και διαδικασία αλευρώματος των τεμαχίων πριν από την χρήση τους στην αλιεία με παραγάδι (Γ).

Στις περιπτώσεις εκείνες που τα αλιεύματα θα πρέπει να κρατηθούν για την πώλησή τους σε ερασιτέχνες ψαράδες τα δείγματα συγκεντρώνονται και φυλάσσονται το καθένα

ξεχωριστά σε πλαστικές λεκάνες, καθώς πολλές φορές τα άτομα όταν βρίσκονται σε κοινές λεκάνες τότε είτε παρατηρείται ενδοειδική θήρευση είτε τα άτομα μεταξύ τους περιπλέκονται με συνέπεια να καθίσταται ο διαχωρισμός τους αδύνατος (Εικ.24).

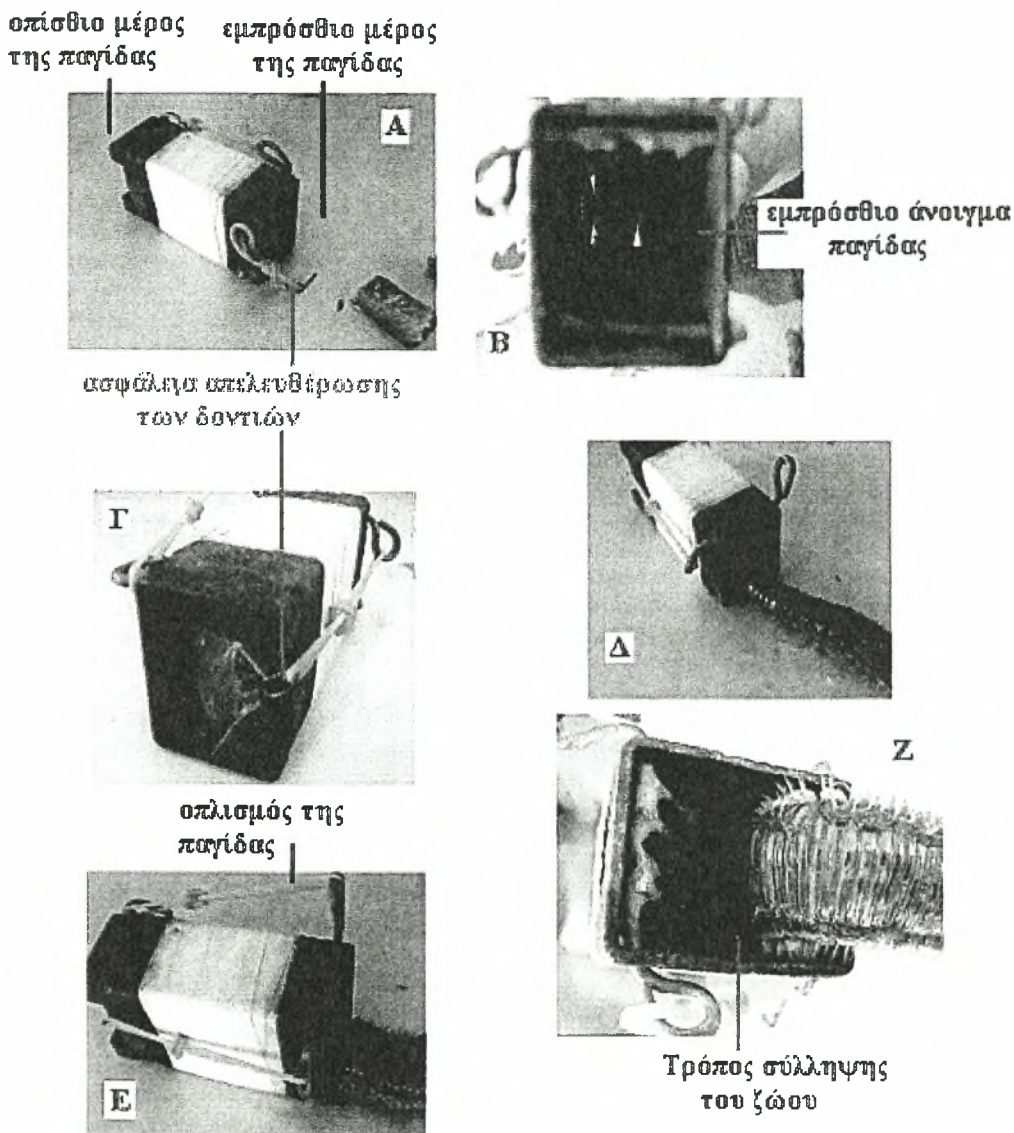


Εικόνα 24. Φύλαξη ατόμων σε ξεχωριστές λεκάνες για κατάλληλους αγορές.

Η μέθοδος αλιείας που περιγράφηκε παραπάνω είναι αυτή που εφαρμόζεται στην επαγγελματική αλιεία και ακολουθεί τις ισχύουσες διατάξεις της αλιευτικής νομοθεσίας, του Π.Δ 109/2002 «περί αλιείας δολωμάτων». Σημειώνεται ότι η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα έρευνα.

Εναλλακτική Διαδικασία Αλιείας του είδους

Ο δύτες παρακάμπτει την παραδοσιακή και εγκεκριμένη αλιεία χρησιμοποιώντας κατάλληλα διαμορφωμένες παγίδες. Με τη χρήση των παγίδων περιορίζεται σημαντικά ο χρόνος απασχόλησης του αυτοδύτη – αλιέα αλλά και η αλίευση μπορεί να μετατραπεί σε υπεραλίευση. Ο αυτοδύτης αφού εντοπίσει το άνοιγμα της στοάς τοποθετεί δίπλα σε αυτήν την ειδικά κατασκευασμένη παγίδα (ιδιοκατασκευή με τη συνεργασία κάποιου μηχανουργού) (βλ. Εικ. 25Α). Η παγίδα αποτελείται από ένα μακρόστενο σωληνόμορφο ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο διαστάσεων 8 X 4 X 3 cm. Πολλές φορές αυτό μπορεί να τέμνεται από τη μια μεριά διαγωνίως και να έχει διαστάσεις 8 x 4 εκ. στη βάση του 12 x 4 εκ. στη κορυφή και 3 εκ. ύψος (Εικ. 25B).



Εικόνα 25. Παγίδα που χρησιμοποιείται στην αλιεία του *Eunice aphroditois*.

Στη κορυφή της μπροστινής πλευράς προσαρμόζεται ένα χοντρό σύρμα πάνω στο οποίο βρίσκονται τοποθετημένα 3 - 4 βελόνες (αγκάθια), το μήκος των οποίων δεν ξεπερνά το άνοιγμα του πλαισίου (Εικ. 25 Ζ). Τα αγκάθια δεν μπορούν να εξέλθουν του πλαισίου μετά την απελευθέρωσή τους, καθώς παρεμποδίζονται από ένα μεταλλικό έρμα που είναι τοποθετημένο στην εσωτερική περιφέρεια του πλαισίου. Ο οπλισμός της παγίδας στηρίζεται σε δύο φάσεις. Η πρώτη που τραβά τα αγκάθια (βελόνες) προς το πίσω μέρος της παγίδας (αριστερή πλευρά του πλαισίου) και που συγκρατείται από τον πύρο (ασφάλεια απελευθέρωση των βελονών), και η δεύτερη που απελευθερώνει τις βελόνες (θέση δεξιά της παγίδας) όταν απαγκιστρωθεί ο πύρος από το δόλωμα (ρέγκα) (Βλ. Εικ. 25 Γ και Ε).

Από τη στιγμή που το ζώο εντοπίσει το δόλωμα και αρχίσει την τροφοληψία του, προσπαθεί να μεταφέρει το δόλωμα εντός της στοάς. Η ισχύς που ενεργείτε πάνω στο δόλωμα απελευθερώνει τον πύρο και οι βελόνες εισέρχονται εντός του σώματός του. Σε κάθε περίπτωση αυτοαπελευθέρωσης του ζώου οι βελόνες εισέρχονται πιο βαθιά στο ζώο (Εικ. 25 Ζ). Η συνέχεια της διαδικασίας είναι ανάλογη εκείνης της παραδοσιακής μεθόδου (βλ. παραπάνω αντίστοιχη παράγραφο).

Ως τρίτη μέθοδος θα μπορούσε να θεωρηθεί αυτή της αναζήτησης του ζώου με ελεύθερη κατάδυση, που περιορίζεται αποκλειστικά σε ρηχά νερά. Για το λόγο αυτό την ακολουθούν κυρίως οι ερασιτέχνες ψαράδες.

3.5.2 Στοιχεία Αλιείας του *E. aphroditois* στο διαύλο των Ωρεών

Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από την Εποπτεία Αλιείας (Λαμίας) αλλά και από προσωπικές συνεντεύξεις αποκάλυψαν ότι στην ευρύτερη περιοχή του διαύλου των Ωρεών, η εφαρμογή της αλιείας του *Eunice aphroditois* (κοινός Φαραώ), από επαγγελματικής άποψης, πραγματοποιείται από ένα περιορισμένο αριθμό αλιέων. Ειδικότερα υπάρχουν τρία αλιευτικά σκάφη συνολικού μήκους 5,7 m, που διαθέτουν υποδύναμη μηχανής από 14-15 και 135 HP αντίστοιχα. Επιπλέον υπάρχουν άλλα 10 αλιευτικά σκάφη μήκους από 5 - 7 m, και ισχύ μηχανής από 15-30HP. Από το σύνολο των αλιευτικών σκαφών μόνο ένα ασχολείται αποκλειστικά και μόνο με την αλιεία του Φαραώ.

Υπολογίζεται ότι η μηνιαία αλιευτική προσπάθεια δεν ξεπερνά τις 14 ημέρες, ενώ ο μέσος αριθμός των αλιευμάτων φτάνει περίπου τα 19 άτομα ημερησίως. Συνεπώς σε μηνιαία βάση το αλιευτικό σκάφος συλλέγει περίπου 266 άτομα. Σε ετήσια βάση ο αριθμός αυτός μπορεί να φτάσει τα 3500 άτομα (απόλυτη τιμή 3192 άτομα).

Οι αλιείς των υπόλοιπων σκαφών (περίπου 13) που ασχολούνται μερικώς με την αλιεία του είδους, αλιεύουν σε μηνιαία βάση μόνο 5 μέρες. Έτσι η υπολογιζόμενη αλιεία φτάνει περίπου τα 1235 άτομα σε μηνιαία βάση (5 μέρες X 13 σκάφη X 19 άτομα σκουληκιών κατά μέσο όρο), ενώ η ετήσια αλιεία φτάνει στα 14.820 άτομα. Συνολικά γίνεται φανερό ότι το συνολικό αλίευμα από την περιοχή του διαύλου των Ωρεών φτάνει τα 18.000 άτομα περίπου, που αντιστοιχεί σε 3,5 τόνους ετησίων. Τα έσοδα της αλιείας υπολογίζονται στα 180.000€ / έτος.

Σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα Π.Δ 109/2002 (βλ. παράρτημα Β), το οποίο δεν εφαρμόζεται ακόμα πλήρως, καθώς δεν έγινε ακόμα γνωστό σε πολλούς εμπλεκόμενους φορείς, και εξαιτίας των δυσκολιών που παρουσιάζει στην εφαρμογή του (σχεδόν αδύνατη η αστυνόμευση), υπολογίζεται ότι η μείωση της αλιευτικής παραγωγής θα φτάσει στο ποσοστό του 80%.

Ειδικότερα αναφέρονται παρακάτω οι σημαντικότερες διατάξεις του Π.Δ. 109/2002.

α) Απαγορεύεται η αλιεία του Φαραώ για 4 μήνες το χρόνο (από 1^η Φεβρουαρίου - 31^η Μαΐου).

Επειδή όμως σύμφωνα με το εν λόγω διάταγμα απαγορεύεται και η χρήση καταδυτικής συσκευής για αλιεία δολωμάτων για άλλους 4 μήνες (1^η Ιουλίου - 31^η Οκτωβρίου) η αλιεία του εν λόγω δολώματος φαίνεται να παρεμποδίζεται σημαντικά. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αλιεία του Φαραώ είναι σχεδόν αδύνατη με ελεύθερη κατάδυση, καθώς στα πολύ μικρά βάθη

(1-3 μέτρα) όπου οι εργασίες της αλιείας μπορούν να εφαρμοστούν, τα αποθέματα των πληθυσμών έχουν σχεδόν εξαλειφθεί εξαιτίας των ερασιτεχνών αλιέων.

β) Η ανώτερη ημερήσια αλιευόμενη ποσότητα δεν μπορεί να υπερβεί τα 10 άτομα . Έτσι για τους υπόλοιπους 4 μήνες και σύμφωνα με την ανώτερη ημερήσια αλιευόμενη ποσότητα η μέση αλιευόμενη ποσότητα μειώνεται περίπου στο μισό καθώς έχουμε καταγράψει μέση παραγωγή 19 άτομα / ημέρα.

γ) Για την αλιεία του Φαραώ το ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος είναι 60 cm ή 150gr Σύμφωνα με τις δικές μας μερίσεις και παρατηρήσεις το ελάχιστο μέγεθος του μήκους των 60 cm αναφέρεται σε νεαρά άτομα που δεν γνωρίζουμε αν έχουν αναπαραχθεί καν για πρώτη φορά. Επίσης δεν συναρτάται το ελάχιστο βάρος των 150gr με το μήκος των 60 cm αλλά με αυτό των 120cm.

Παραθέτουμε παρακάτω πίνακα με συγκεντρωτικά στοιχεία που αφορούν τη διενέργεια της αλιείας στο Δίαυλο των Ωρεών. (Πίνακας 6)

Πίνακας 6. Στοιχεία αλιείας του *E.a.* στο Δίαυλο των Ωρεών

Με πλήρη απασχόληση δραστηριοποιούνται στο δίαυλο των Ωρεών (σκάφη):	1	
Η μηνιαία αλιευτική προσπάθεια για το συγκεκριμένο σκάφος που απασχολείται αποκλειστικά με αυτό το είδος της αλιείας ανέρχεται στις .	14 ημέρες	
Με μερική απασχόληση δραστηριοποιούνται στο δίαυλο των Ωρεών :		
- Αλιευτικά σκάφη προερχόμενα από τη Β. Εύβοια (1 από την Ιστιαία , 2 από τον Αγ. Γεώργιο , 2 από τους Ωρεούς, 1 από το Ξυροχώρι και 1 από τις Ροβιές).	7	
-Αλιευτικά σκάφη προερχόμενα από τη Αν.Φθιώτιδα (2 από τις Ράχες, 2 από τη Στυλίδα , 1 από τον Αγ. Κων/νο και 1 από τα Καμ. Βούρλα)	6	
Η μηνιαία αλιευτική προσπάθεια σε αυτή τη περίπτωση της μερικής απασχόλησης εκτιμάται :	5 ημέρες	
Οι εργαζόμενοι ανά σκάφος είναι : (ένας δύτες και ένας επιτηρητής). Συνήθως ως επιτηρητής χρησιμοποιείται ένα μέλος της οικογένειας	2 άτομα	
Το μήκος των σκαφών κυμαίνεται:	5 - 7μ	
Η ισχύς των μηχανών :	30-60 HP	
Η διάρκεια ταξιδιού :	1 - 2 ώρες	
Ο μέσος ημερήσιος χρόνος αλιείας κυμαίνεται από	2 - 4 ώρες	
Η ημερήσια αλιευόμενη ποσότητα Φαραώ κυμαίνεται :	16-22 άτομα.	
Η τιμή πώλησης του κάθε Φαραώ ανέρχεται το μέτρο στις:	3.000 δρχ	(8,8€)
Τα ημερήσια λειτουργικά έξοδα συμπεριλαμβάνουν:		
-καύσιμα	5.000 δρχ/ταξίδι	(14,5€)
-αμοιβή του επιτηρητή	7.000 δρχ/ημέρα	(20,5€)
-έξοδα σκευασίας – αποστολής κτλ	3.400 δρχ/ημερα	(10,0€)
Σύνολο:	15.400 δρχ	(45,0€)

Εναλλακτική πρόταση αλιευτικής διαχείρισης

Λαμβάνοντας υπόψη το ισχύον Προεδρικό Διάταγμα περί ρύθμισης της αλιείας των δολωμάτων και τις παρατηρήσεις-καταγραφές και μετρήσεις μας ως εναλλακτικό και αειφορικό τρόπο αλιευτικής διαχείρισης αυτού του πολύ αξιόλογου οργανισμού για το θαλάσσιο οικοσύστημα προτείνουμε τα εξής.

I. Για το Δίαυλο των Ωρεών, το Μαλιακό και Βόριο Ευβοικό Κόλπο προτείνεται η δημιουργία 3 περιοχών- ζωνών αλιείας του Φαραώ όπου θα επιτρέπεται η αλιεία του σε μία μόνο από αυτές κάθε τρίτο έτος (βλ. δεύτερο χάρτη στο παράρτημα 1).

Η περιοχή Α ορίζεται Βορείως και Ανατολικά των Εκβολών του Σπερχειού και συμπεριλαμβάνει το Β. τμήμα του Μαλιακού του Δ. Ωρεών και το Παγασιτικό Κόλπο.

Η περιοχή Β το τμήμα των ακτών της Φθιώτιδας και μέχρι τη Χαλκίδα στο Β. Ευβοικό, ενώ η Γ περιοχή τις ακτές της Ευβοίας στο Β. Ευβοικό και στο Δ. Ωρεών.

II. Να απαγορευθεί η χορήγηση νέων αδειών αλιείας δολωμάτων Φαραώ ενώ η εκμετάλλευση αυτού του φυσικού πόρου να γίνεται από ένα μόνο φορέα ανά περιοχή για όλη την Επικράτεια

III. Οι αλιείς δολωμάτων Φαραώ να καταβάλλουν μίσθωμα του βυθού που εκμεταλλεύονται με ανταποδοτικό όφελος για το ίδιο το θαλάσσιο οικοσύστημα

IV. Να αρθεί η απαγόρευση της αλιείας του Φαραώ κατά τη περίοδο της Άνοιξης και αντί αυτής να υπάρξει εναλλακτική απαγόρευση της αλιείας κάθε μήνα μέρα παρά μέρα (μονές-ζυγές ημερομηνίες)

V. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος να γίνει 120cm και 150gr

Όσον αφορά το Δ. Ωρεών θα πρέπει να ληφθούν μέτρα ούτως ώστε η διέλευση των Jet Ferry που κινούνται στο Δίαυλο από τον Α. Κων/νο προς Β. Σποράδες να μην γίνεται με ταχύτητα ανω των 12 κόμβων διότι με την ταχύτητα των 35 περίπου κόμβων που κινούνται σήμερα προκαλείται μεγάλη οικολογική καταστροφή (ανατάραξη του βυθού, απόφραξη φωλεών κ.τ.λ.)

4.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη της γεωγραφικής κατανομής του είδους *Eunice aphroditois* έδειξε ότι το είδος αυτό επεκτείνεται στις περισσότερες περιοχές του Αιγαίου, όπου θεωρείται πολύ κοινό. Οι βιοκοινότητες στις οποίες αναπτύσσεται είναι από τις πιο γνωστές και κοινές στο Αιγαίο και κατ' επέκταση στη Μεσόγειο.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας μελετήθηκε η ανάπτυξη του συγκεκριμένου είδους στην περιοχή του Διαύλου των Ωραιών, όπου και παρατηρείται σημαντική αλίευσή του.

Από τις καταγραφές των αβιοτικών παραμέτρων και του περιβάλλοντος της στήλης του νερού στην περιοχή των Ωραιών δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις από άλλες περιοχές του Αιγαίου, αλλά και σε σχέση με προγενέστερες έρευνες – οι οποίες θεωρούνται γενικά περιορισμένες. Ωστόσο η έντονη τουριστική κίνηση στην περιοχή (π.χ. η διέλευση ταχύτατων τζετ φερν που αναπτύσσουν υψηλές ταχύτητες έως και 35 μίλια/ώρα) και οι κατασκευές λιμενικών έργων στην περιοχή, χωρίς να έχουν προηγηθεί οι απαραίτητες περιβαλλοντικές μελέτες, έχουν επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στη διανομή των πληθυσμών του είδους στην ευρύτερη περιοχή. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από έντονο υδροδυναμισμό, λόγω της παρουσίας ισχυρών ρευμάτων που σχετίζονται με το στενό του Ευρίπου.

Από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας προκύπτει ότι στις ελληνικές θάλασσες έχουν καταγραφεί 8 είδη του γένους *Eunice*. Η σύγκριση των μεγεθών (μήκος ζώου) αυτών των ειδών, έδειξε ότι το *Eunice aphroditois* είναι το μεγαλύτερο σε μήκος σκουλήκι.

Το μέγιστο μήκος του συγκεκριμένου ζώου, που καταγράφηκε σε αυτή την έρευνα ήταν 2.330 χιλιοστά. Το μέγεθος αυτό κρίνεται ικανοποιητικό για τους πληθυσμούς που μελετήθηκαν, παρά την σπάνια εμφάνιση τους, δεδομένου ότι το μέγιστο μήκος που έχει σήμερα καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία δεν ξεπερνάει τα 3.000 χιλιοστά.

Ο λόγος των αρσενικών προς τα θηλυκά άτομα που βρέθηκαν στο σύνολο των δειγμάτων είναι 1 αρσενικό προς 1,25 θηλυκά. Το είδος χαρακτηρίζεται από φυλετικό διμορφισμό, όπως φαίνεται να προκύπτει από το διαφορετικό χρωματισμό των φύλων (αρσενικά με ανοιχτό φαιό χρώμα/ θηλυκά με σκούρο πράσινο χρώμα).

Το Eunice aphroditois εμφανίζει συχνές αναπλάσεις του σώματος του οι οποίες προκύπτουν μετά την αυτοτομή του σώματος. Στο σύνολο των 106 ατόμων που μελετήθηκαν, το 60% εμφάνισε τουλάχιστον 1 ανάπλαση, ενώ στο 15 % παρατηρήθηκαν 2 αναπλάσεις. Οι αναπλάσεις συνήθως εμφανίζονταν στο $\frac{1}{4}$ του μήκους ζώου πλησίον της ουραίας περιοχής.

Η διάμετρος των αυγών βρίσκεται μέσα στα όρια εκείνων που έχουν καταγραφεί για συγγενικά είδη της οικογένειας. Με βάση το μέγεθος του ζώου, τη διάμετρο των αυγών, αλλά και τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν το είδος θα πρέπει αν ενταχθεί στην κατηγορία των ειδών πολυετούς διαβίωσης, που δεν εμφανίζουν μεγάλης διάρκειας προνυμφικό στάδιο. Το γεγονός αυτό όμως θα πρέπει να διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βάθος και σε πλαίσια που θα οριοθετηθούν από πειραματικά πρωτόκολλα.

Η συμπεριφορά φωλεοποίησης του είδους και η γενικότερη οικολογία του πρέπει να έχουν πολύ μεγάλη σημασία για τους βιότοπους, όπου το είδος κατοικεί. Το γεγονός ότι ο όγκος του ζώου μπορεί να δημιουργήσει αντίστοιχους όγκους στοών στο υπόστρωμα υποδηλώνει μια σημαντική λειτουργία και επίδραση στη δομή και λειτουργία των μαλακών υποστρωμάτων.

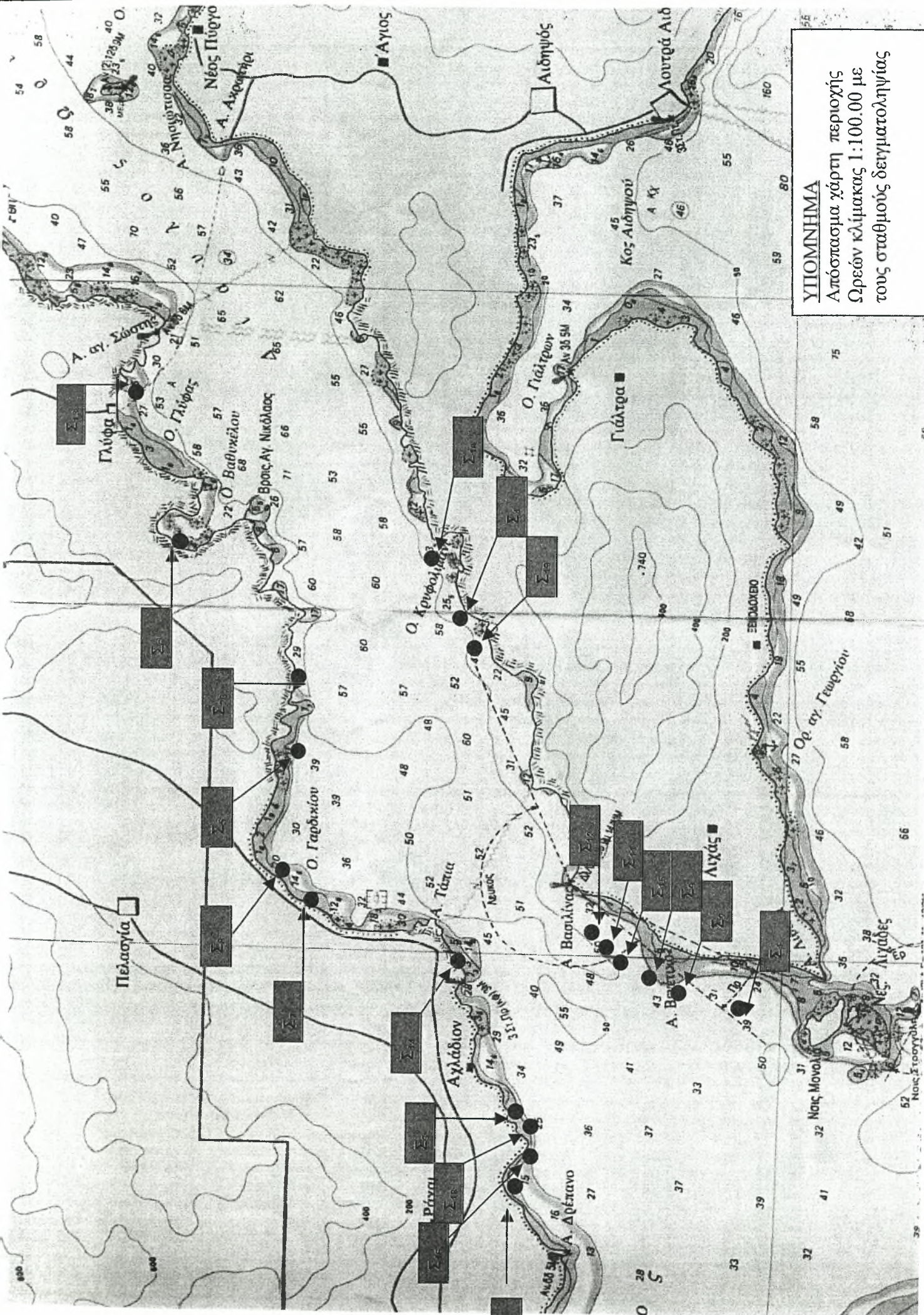
Η κατανομή της σχετικής αφθονίας, όπως αυτή εκφράζεται με το συντελεστή της αλιευτικής απόδοσης, δεν φαίνεται να διαφοροποιείται σημαντικά από περιοχή σε περιοχή. Επίσης, δεν παρατηρείται διαφοροποίηση και στο μέσο βάρος των ατόμων μεταξύ των σταθμών. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να αποδοθεί στο ότι η αλιευτική πίεση του είδους στην ευρύτερη περιοχή του Διαύλου των Ωραιών είναι παρόμοια. Αντίθετα, διαφοροποιήσεις σε στάθμη σημαντικότητας 90% έχουν παρουσιαστεί μεταξύ των σταθμών που βρίσκονται στο βόρειο τμήμα της Εύβοιας και εκείνων που βρίσκονται στη Στερεά Ελλάδα. Οι διαφορές αυτές μπορούν να αποδοθούν στις δύσκολες συνθήκες αλίευσης που επικρατούν στην περιοχή της Εύβοιας.

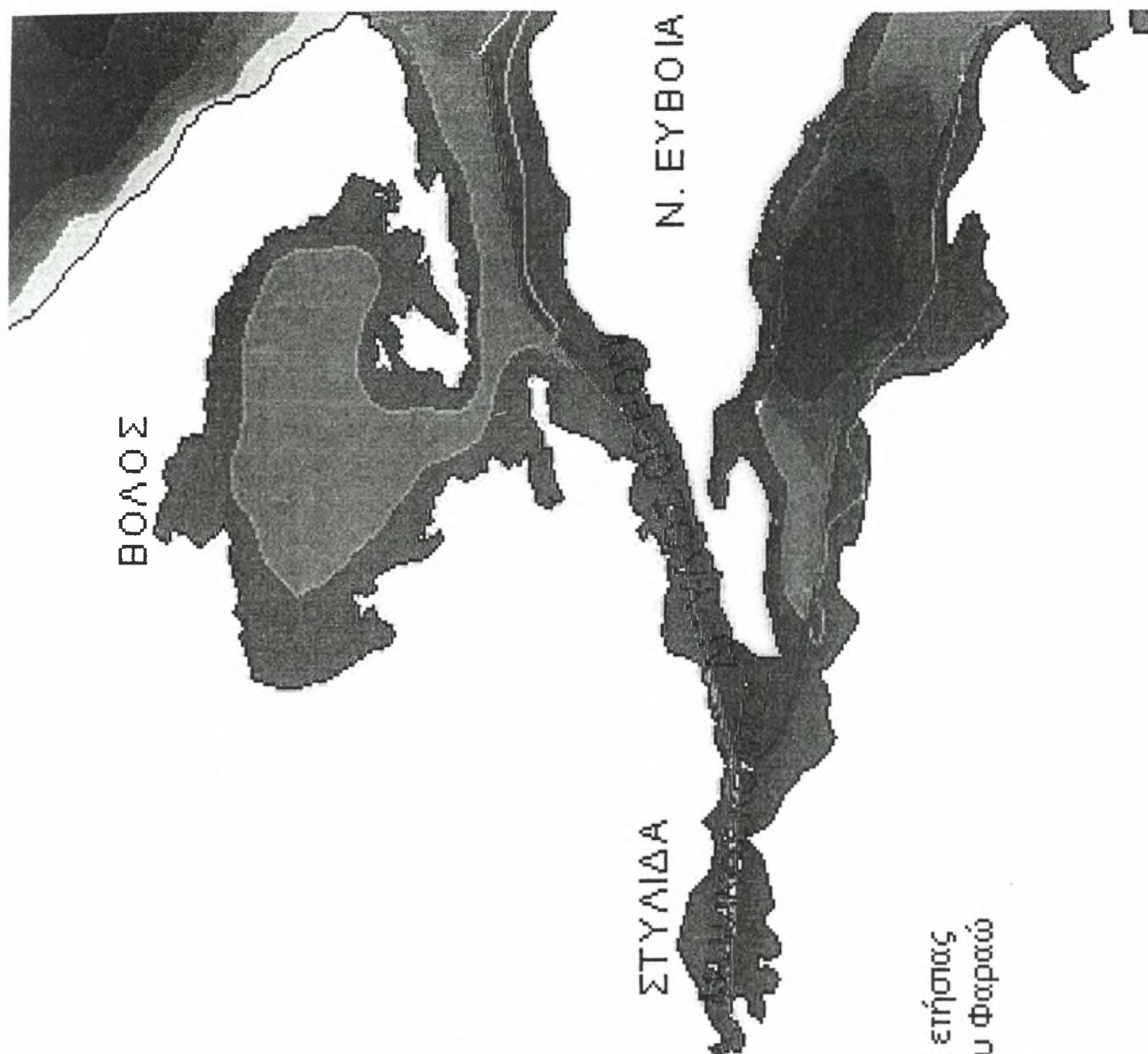
Η κατανομή των κλάσεων μεγέθους του είδους (κατά μήκος σύνθεση του πληθυσμού) έδειξε ότι ποσοστό 68% του πληθυσμού έχει μήκος που κυμαίνεται από 90 έως 140 εκατοστά. Με άλλα λόγια, το μέσο μέγεθος των ατόμων βρίσκεται κάτω από τη μέση τιμή του ανώτερου μήκους που έχει καταγραφεί μέχρι σήμερα. Τα αποτελέσματα των βιομετρικών αναλύσεων έδειξαν ότι οι βέλτιστες συσχετίσεις παρατηρούνται μεταξύ του μήκους και του βάρους, του μήκους και του αριθμού των μεταμερών, του βάρους και του αριθμού των μεταμερών και, τέλος, μεταξύ του μήκους και του όγκου.

Η παρούσα έρευνα στο σύνολό της αναδεικνύει την επιτακτική αναγκαιότητα ορθολογικής διαχείρισης των αποθεμάτων του είδους, όχι μόνο στο Δίαυλο των Ωραιών, αλλά σε πανελλαδική κλίμακα. Εάν το είδος δεν τεθεί κάτω από καθεστώς βιοπαρακολούθησης των φυσικών αποθεμάτων, δεν αποκλείεται η περίπτωση της μελλοντικής ένταξής του στα απειλούμενα υπό προστασία είδη. Αυτό σημαίνει ότι πλέον η αλίευση του είδους θα απαγορευτεί πλήρως και σε πανελλαδική κλίμακα.

Οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν είναι, γενικά, ελλιπείς για το είδος αυτό και ειδικά σε ό,τι αφορά τη βιολογία του και το ρόλο του ως οικολογική λειτουργική μονάδα μέσα στο οικοσύστημα, κάτι που μπορεί να αποτελέσει ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον τμήμα της μελέτης της έμμεσης χρηστικότητας των παράκτιων βιολογικών πόρων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1





Χάρτης με τις 3 προτεινόμενες περιοχές ετήσιας
εναλλαγής της διενέργειας της αλιείας του Φαραώ

- Α Περιοχή
- Β Περιοχή
- Γ Περιοχή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ε. Κατάλογος επιστημονικών βιβλίων, περιοδικών και οργάνων,
στ. Αρχείο ερευνητικών προγραμμάτων, και
ζ. Βιβλίο μεταβολών προσωπικού
2. Με απόφαση του διευθυντή μπορεί ακόμη να τηρείται και κάθε άλλο βιβλίο ή στοιχείο που κρίνεται απαραίτητο.
Στον Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων αναθέτουμε τη δημοσίευση και εκτέλεση του παρόντος διατάγματος.

Αθήνα, 18 Απριλίου 2002

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ
ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΛΩΡΙΔΗΣ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΠΕΤΡΟΣ Δ. ΕΥΘΥΜΙΟΥ

ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 109
Αλιεία δολωμάτων.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις:

α) Των άρθρων 10 και 20 του Ν.Δ. 420/1970 «Αλιευτικός Κώδιξ» (Α' 27), όπως το άρθρο 10 αντικαταστάθηκε με την παρ. 2 του άρθρου 3 του Ν. 1740/1987 «Αξιοποίηση και προστασία κοραλλιογενών σχηματισμών ιχθυοτρόφων υδάτων, υδατοκαλλιεργειών και άλλες διατάξεις» (Α' 221) και τροποποιήθηκε με την παρ. 1 του άρθρου 9 του Ν. 2040/1992 «Ρύθμιση θεμάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Γεωργίας και νομικών προσώπων εποπτείας του και άλλες διατάξεις» (Α' 70).

β) Του άρθρου 29Α του Ν. 1558/1985 «Κυβέρνηση και κυβερνητικά όργανα» (Α' 137), όπως προστέθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/1992 «Ρύθμιση του θεσμού των Επιμελητηρίων, τροποποίηση του Ν. 1712/1987 για τον εκσυγχρονισμό των επαγγελματικών οργανώσεων των εμπόρων, βιοτεχνών και λοιπών επαγγελματιών και άλλες διατάξεις» (Α' 154) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 του Ν. 2469/1997 «Περιορισμός και βελτίωση της αποτελεσματικότητας των κρατικών δαπανών και άλλες διατάξεις» (Α' 38).

2. Την 485/31-10-2001 απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Ανάπτυξης «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στους Υφυπουργούς Ανάπτυξης Αλέξανδρο Καλαφάτη, Χρήστο Θεοδώρου και Δημήτριο Γεωργακόπουλο» (Β' 1485).

3. Την 217/2001 γνωμοδότηση του Συμβουλίου Αλιείας.

4. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις του παρόντος διατάγματος, δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

5. Την 163/2002 γνωμοδότηση του Συμβουλίου της Επικρατείας, με πρόταση του Υπουργού Γεωργίας και του Υφυπουργού Ανάπτυξης, αποφασίζουμε:

Άρθρο 1

Σκοπός - Ορισμοί.

1. Σκοπός του παρόντος διατάγματος είναι η ρύθμιση της αλιείας και εμπορίας των θαλάσσιων ζώντων δολωμάτων, μη συμπεριλαμβανομένων των ψαριών, που χρη-

σιμοποιούνται στην επαγγελματική και ερασιτεχνική αλιεία, ολόκληρα ή τεμαχισμένα.

2. Ως «ζώντα δολώματα», πλην ψαριών, κατά την έννοια του παρόντος διατάγματος, θεωρούνται τα είδη των υδρόβιων οργανισμών, νεκρών ή ζωντανών, που ορίζονται στο παράρτημα Ι του παρόντος.

3. Η αλιεία ψαριών, ως ζώντων δολωμάτων, υπόκειται στις ισχύουσες διατάξεις περί αλιείας ψαριών.

Άρθρο 2

Αλιευτικά εργαλεία.

1. Η αλιεία των ζώντων δολωμάτων που καθορίζονται στην παράγραφο 2 του άρθρου 1 του παρόντος και μόνον αυτών, αποκλεισμένης της αλιείας, ως δολωμάτων, οποιουδήποτε άλλου υδρόβιου οργανισμού, διενεργείται σε όλη την Επικράτεια:

α). Με κωπήλατα και μηχανοκίνητα σκάφη της επαγγελματικής παράκτιας αλιείας, από τους επαγγελματίες αλιείς, νομίμους κατόχους των σκαφών αυτών, με τη χρήση των παρακάτω περιγραφομένων εργαλείων που απεικονίζονται στο παράρτημα ΙΙ:

αα) Φτυάρι

Το μεταλλικό μέρος έχει μήκος μέχρι είκοσι πέντε (25) εκατοστά και πλάτος μέχρι δώδεκα (12) εκατοστά και το κοντάρι έχει μήκος μέχρι εκατόν δέκα (110) εκατοστά ββ) Πιραύνα

Το μεταλλικό μέρος έχει συνολικό πλάτος μέχρι δέκα έξι (16) εκατοστά, φέρει μέχρι επτά (7) δόντια, μήκους μέχρι είκοσι (20) εκατοστά το καθένα και το κοντάρι έχει μήκος μέχρι εκατόν δέκα (110) εκατοστά.

γγ) Σπάτουλα

Το μεταλλικό μέρος έχει μήκος μέχρι δέκα πέντε (15) εκατοστά, πλάτος μέχρι δέκα (10) εκατοστά και η λαβή έχει μήκος μέχρι δέκα πέντε (15) εκατοστά.

δδ) Δίχτυ

Το άνοιγμα του μαπού είναι τουλάχιστον δέκα (10) χιλιστά, μετρούμενο κατά τη διαγώνιο, έχει πλάτος (άλτος) μέχρι ένα (1) μέτρο και μήκος μέχρι έξι (6) μέτρα. Φέρει φελλούς, όχι όμως μολύβια.

εε) Καταδυτική μηχανή

Υποβρύχια αλιεία και συλλογή από δύτη με τη χρησιμοποίηση μόνιμου συστήματος παροχής αέρα (αεροσυμπιεστή), τοποθετημένου στο σκάφος (καταδυτική μηχανή), όπως καθορίζεται στο άρθρο 1 του π.δ 86/1998 «Αλιεία οστράκων» (Α' 78).

β) Με κωπήλατα και μηχανοκίνητα σκάφη της ερασιτεχνικής αλιείας, από τους ερασιτέχνες αλιείς κατόχους των σκαφών αυτών, με φτυάρι και σπάτουλα, επιτρεπόμενης και της ελεύθερης κατάδυσης με τη χρήση ειδικών γυαλιών με αναπνευστήρα (μάσκα).

Η αλιεία ζώντων δολωμάτων, με φτυάρι και σπάτουλα, επιτρέπεται και στους ερασιτέχνες αλιείς, που διενεργούν ερασιτεχνική αλιεία από την ακτή.

2. Απαγορεύεται η χρήση κάθε παραλλαγής των αλιευτικών εργαλείων και μεθόδων που αναφέρονται στην παράγραφο 1 του παρόντος άρθρου, ως και κάθε άλλου μέσου ή εργαλείου που δεν αναφέρεται στο παρόν διατάγμα.

Άρθρο 3

Ρύθμιση Αλιείας.

1. Οι επαγγελματίες αλιείς επιτρέπεται να αλιεύουν όλα τα είδη ζώντων δολωμάτων που αναφέρονται στο παράρτημα Ι. Οι απαγορευτικές περιοδοί αλιείας ανά είδος, τα

επιτρεπόμενα μεγέθη και οι επιτρεπόμενες ποσότητες ανά σκάφος, αναφέρονται επίσης στο παράρτημα Ι. Η αλιεία με καταδυτική μηχανή απαγορεύεται το χρονικό διάστημα από 1ης Ιουλίου μέχρι και 31ης Οκτωβρίου κάθε έτους, τηρουμένων και των απαγορευτικών περιόδων αλιείας ανά είδος. 2. Οι ερασιτέχνες αλιείς επιτρέπεται να αλιεύουν μόνο τα είδη ζώντων δολωμάτων *Orhella bicornis* (σκουλίκι της άμμου), *Patella spp* (πεταλιίδα) και *Raguridea* (κατσιμάλα, στρομπάρι, ποδαράτο, πορφύρα, κυρίκι, σκαλτσίνι), που καταγράφονται στο παράρτημα Ι με αύξοντες αριθμούς 6, 9 και 16, τις επιτρεπόμενες για αυτά περιόδους αλιείας και σε ποσότητες μέχρι 30 ατόμων ανά είδος, ημέρα και ερασιτέχνη αλιεία, χωρίς σκάφος, ή μέχρι 60 ατόμων ανά είδος, ημέρα και σκάφος, τηρουμένων και των διατάξεων του π.δ 373/85 «Ερασιτεχνική - Αθλητική Αλιεία».

3. Η αλιεία ζώντων δολωμάτων επιτρέπεται μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας και ειδικότερα μία (1) ώρα μετά την ανατολή και μέχρι μία (1) ώρα πριν τη δύση του ηλίου.

Άρθρο 4

Περιοχές αλιείας.

1. Η αλιεία δολωμάτων επιτρέπεται:

α) Σε όλες τις θαλάσσιες περιοχές, εκτός λιμανιών και εν γένει λιμενικών εγκαταστάσεων, όρμων με μόνιμα αγκυροβόλια πλοίων, περιοχών ναυαγίων, ναρκοπεδίων, συνήθους πορείας πλοίων, ενάλιων αρχαιοτήτων (ναυαγίων, βυθισμένων πόλεων κ.ά.), ειδικά απαγορευμένων για την αλιεία περιοχών - όπως αυτές καθορίζονται από τις εκάστοτε ισχύουσες υγειονομικές διατάξεις-, οργανωμένων περιοχών λουομένων, καθώς και περιοχών κλειστών, για λόγους ασφάλειας και προστασίας.

β) Σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 μέτρων από τα όρια μισθωμένων θαλάσσιων εκτάσεων όπου λειτουργούν υδατοκαλλιεργητικές μονάδες και 500 μέτρων ακτινοειδώς από θυννεία, στόμια λιμνοθαλασσών ή ιχθυοστροφείων.

2. Στις επιτρεπόμενες περιοχές η αλιεία ζώντων δολωμάτων διενεργείται τηρουμένων των υγειονομικών διατάξεων, των διατάξεων που αφορούν στην υγιεινή και την ασφάλεια και των διατάξεων του Κ.Ν. 5351/1933 «Περί Αρχαιοτήτων» (Α 275) - με την επισήμανση ότι σε περίπτωση που εντοπιστούν στο βυθό αρχαία, απαγορεύεται η ανέλκυση, μετακίνηση ή φωτογράφησή τους και πρέπει να ειδοποιείται αμέσως η πλησιέστερη Εφορεία Αρχαιοτήτων, ή η αρμόδια Λιμενική Αρχή.

Άρθρο 5

Κανόνες εμπορίας και χρήσης.

Απαγορεύεται:

α) Η διατήρηση επί του σκάφους, η μεταφόρτωση, η εκφόρτωση, η μεταφορά, η αποθήκευση, η έκθεση με σκοπό την πώληση, η διάθεση προς πώληση, η πώληση και η εμπορία των ειδών ζώντων δολωμάτων που δεν έχουν αλιευθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος καθώς και των ειδών που δεν περιλαμβάνονται στα είδη του παραρτήματος Ι.

β) Η διακίνηση και εμπορία εντός της Χώρας, των ειδών ζώντων δολωμάτων του Παραρτήματος Ι, που προέρχονται από Χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από Τρίτες Χώρες, εφόσον δεν έχουν το καθοριζόμενο σε αυτό ελάχιστο επιτρεπόμενο μέγεθος, καθώς και των ειδών ζώντων δολωμάτων που δεν περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι.

γ) Η χρήση ζώντων δολωμάτων που εμπίπτουν στις απαγορεύσεις των προηγούμενων εδαφίων του παρόντος άρθρου.

Άρθρο 6

Παραρτήματα.

Προσαρτώνται και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του παρόντος διατάγματος τα κατωτέρω Παραρτήματα Ι και ΙΙ.

Στον Υπουργό Γεωργίας αναθέτουμε τη δημοσίευση και εκτέλεση του παρόντος διατάγματος.

Αθήνα, 22 Απριλίου 2002

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΧΡ. ΘΕΟΔΩΡΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΓΕΩΡ. ΔΡΥΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

A/a	Επιστημονικό Όνομα	Κοινό όνομα	Ελάχιστο επιτρεπόμενο Μέγεθος	Μέγιστος αριθμός αλιευόμενων ατόμων ανά ημέρα	Απαγορευτική Περίοδος αλιείας ανά είδος
1	<i>Polychaeta Arenicola marina</i>	Κόκκινο σκουλήκι	20 cm.	100	1 ^η Φεβρουαρίου μέχρι και 31 ^η Μαΐου
2	<i>Hedistae diversicolor</i>	Σκουλήκι Κόκκινο σκουλήκι	30 cm.	20	
3	<i>Marphysa</i> sp.	Τριχιά	20 cm.	400	
4	<i>Eunice aphroditois</i>	Φαραώ	150 g. ή 60 cm.	10	
5	<i>Eunicidae</i>	Μαύρο σκουλήκι	15 cm.	400	
6	<i>Ophelia bicomis</i>	Σκουλήκι της άμμου	5 cm.	500	
7	<i>Sipuncula golfingia elongata</i>	Τσουτσούνι άσπρο Τσουτσούνι άγριο	7 cm.	200	1 ^η Ιουνίου μέχρι και 30 ^η Σεπτεμβρίου
8	<i>Sipunculus nudus</i>	Τσουτσούνι καφέ Μάνα Σκουλήκι της νοτιάς	15 cm.	200	
9	<i>Gastropoda Patella</i> spp.	Πεταλίδα	3 cm.	200	1 ^η Απριλίου μέχρι και 31 ^η Μαΐου
10	<i>Bivalvia Ensis siliqua</i>	Σωλήνας της άμμου	8 cm.	200	1 ^η Ιουλίου μέχρι και 30 ^η Σεπτεμβρίου
11	<i>Solen marginatus</i>	Σωλήνας της άμμου	8 cm.	200	
12	<i>Pholas dactylus</i>	Φωλάδα φτερά αγγέλλου Πετροσωλήνας	8 cm.	100	
13	<i>Solenocurtus strigilatus</i>	Σαμάρι Σάντουιτς	7 cm.	50	
14	<i>Crustacea Palaeomon</i> spp.	Γαριδάκι	5 cm. (σύντομο- τέλειον)	2000	1 ^η Μαΐου μέχρι και 31 ^η Αυγούστου
15	<i>Upogebia</i> spp.	Μαμούνι λασκογαρίδα καραβιδάκι		800	
16	<i>Paguridea</i>	Κατσιμάμαλο Στρομπάρι Παδαράτο Πορφύρα Κυρία Σκαλτσίνι		1000	
17	<i>Holothuria</i>	Γύλος γυαλόψαλος ψάλλιαγκας λαθούρι γρύλος	15 cm.	150	1 ^η Ιουνίου μέχρι και 31 ^η Οκτωβρίου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ (ΣΤΑΘΜΟΣ ΛΑΜΙΑΣ)

ΣΤΑΘΜΟΣ 3

Ημερομ	Tmin	Tmax	Ανεμοι	Ταχυτ(knots)
20/7/2002	20	37	A, NA	7 εως 10
21/7/2002	22	34,6	Δ	8 εως 12
22/7/2002	21	38	Δ,ΒΔ	12εως15

ΣΤΑΘΜΟΣ 6

Ημερομ	Tmin	Tmax	Ανεμοι	Ταχυτ(knots)
12/8/2002	22	34,4	Δ,ΒΔ	9 εως 43
13/8/2002	20,2	33,6	Δ,ΒΔ	9 εως 17
14/8/2002	20,2	34	Δ,ΒΔ	13 εως 17

ΣΤΑΘΜΟΣ 7&8

Ημερ	Tmin	Tmax	Ανεμοι	Ταχυτ(knots)
26/8/2002	16,8	29,6	A, NA	10 εως 15
27/8/2002	15,2	28,6	A,BA	10 εως 15
28/8/2002	16	28,6	A,BA	7 εως 12

ΣΤΑΘΜΟΣ 9

Ημερ	Tmin	Tmax	Ανεμοι	Ταχυτ(knots)
4/9/2002	18	29,6	A,NA	7 εως 10
5/9/2002	16,8	28,6	A	11εως 15
6/9/2002	15,4	29,6	A	7 εως 10

ΣΤΑΘΜΟΣ 20

Ημερομ	Tmin	Tmax	Ανεμοι	Ταχυτ(knots)
9/10/2002	11,4	27,2	A	10 εως 12
10/10/2002	11,6	26,2	A	10 εως 12
11/10/2002	16,6	26,8	Δ	10 εως 12

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

ΣΥΓΚ. ΙΧΝΗΜΕΤΑΛΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΙΜΕΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΘΑΛΑΣΣΕΣ

	ΜΑΛΙΑΚΟΣ Κ.			ΔΙΑΥΛΟΣ ΩΡΕΩΝ			Β. ΕΥΒΟΙΚΟΣ			Ν. ΕΥΒΟΙΚΟΣ			ΧΑΛΚΙΔΑ			ΕΛΕΥΣΙΝΑ		
	Δ	Α	Ο	Δ	Α	Ο	Δ	Α	Ο	Δ	Α	Ο	Δ	Α	Ο	Δ	Α	Ο
Zn	4,7	3,8	8,5	8,4	3	11,4	13	2,8	16,1	9,2	3,2	12	19	2	21	18	2,4	20,7
Fe	2,2	72,2	74	2,6	29,3	31,9	2,6	25,4	28,1	8,3	31	39	8,6	39,7	48	7,7	44	51,5
Cu	1,1	0,5	1,6	1,5	1,2	2,7	1,5	0,8	2,3	1,8	1,2	2,9	2,1	0,8	2,9	1,5	0,9	2,4
Pb	0,6	1,1	1,8	0,8	0,5	1,3	0,8	0,6	1,3	2,2	1,5	3,7	3,9	0,9	4,8	2,5	1,5	4
Mn	0,1	5,1	5,2	0,2	0,9	1,2	0,3	0,8	1	1,7	2	3,7	1,7	3,4	5,1	1	14	15,2
Cd	0,3	0,08	0,3	0,3	0,07	0,4	0,3	0,04	0,3	0,6	0,1	0,7	1,3	0,1	1,4	0,2	0	0,2

Δ= διαλυτό

Α=αιωρούμενο

Ο=ολικό

Οι μετρήσεις σε ppb

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΣΙΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ (μg-at/lit)

ΜΑΛΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ

Βάθη	Νιτρώδη	Νιτρικά	Αμωνία	Φωσφορικά
0	0,48	5,74	6,96	0,31
10	0,47	4,23	8,22	0,3
20	0,62	4,74	8,95	0,32
ΜΟ	0,49	5,13	7,6	0,31

ΔΙΑΥΛΟΣ ΩΡΕΩΝ

0	0,84	4,25	9,6	0,34
10 εως 15	1	4,41	10,2	0,23
20 εως 30	1,06	5,37	10,75	0,3
40	0,96	6,83	12,2	0,14
ΜΟ	0,96	4,89	10,35	0,3

Β. ΕΥΒΟΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ

0	0,91	3,72	7,7	0,21
10 εως 15	1,12	4,11	8,45	0,23
20 εως 30	0,93	4,28	8,2	0,31
40	0,56	5,13	8,4	0,19
ΜΟ	0,93	4,15	8,11	0,25

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Σύγκριση μεγεθών διαφόρων πολυχαίτων και του *E.a* καθώς και του αριθμού των μεταμερών (2^η στήλη)

<i>Amaena occidentalis</i>	100mm	-
<i>Diopatra ornata</i>	500	380
<i>Kinbergonuphis pulchra</i>	67,41	191
<i>Kinbergonuphis simoni</i>	56,22	167
<i>Lumbrneris luti</i>	200	
<i>Magelona sacculata</i>	30	
<i>Mediomastus californiensis</i>	15	
<i>Mooreonuphis jonesi</i>	34,40	122
<i>Onuphis elegans</i>	300	
<i>Prionospio cirrifer</i>	13	
<i>Prionospio pygmaea</i>	11	
MARPHYSA		
<i>Marphysa mossambica</i> 350		
<i>Marphysa sanguinea</i>	250	
<i>Marphysa macintoshi</i> 200		
<i>Marphysa purcellana</i>	60	
<i>Marphysa capensis</i> 150		
<i>Marphysa corallina</i>	300	
LISIDICE		
<i>Lisidice natalensis</i> 100		
<i>Lisidice collaris</i>	75	
<i>Lisidice ninetta</i>	150	
EUNICE		
<i>Eunice siliensis</i>	300	
<i>Eunice cincta</i>	120	
<i>Eunice schemacephala</i>	90	
<i>Eunice australis</i>	70	
<i>Eunice vittata</i>	50	
<i>Eunice indica</i>	50	
<i>Eunice tubifex</i>	400	
<i>Eunice norvegica</i>	200	
<i>Eunice pennata</i>	150	
<i>Eunice coccinea</i>	120	
<i>Eunice torquata</i>	250	
<i>Eunice tentaculata</i>	350	
<i>Eunice grubei</i>	230	
<i>Eunice filamentosa</i>	120	
<i>Eunice afra afra</i>	250	
<i>Eunice afra paupera</i>	250	
<i>Eunice aphroditois</i>	2330	690

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Συγκεντρωτικά βιομετρικά δεδομένα του είδους *Eunice aphroditois*

α/α	L (cm)	D(h)(mm)	D(w)(mm)	D(t)(mm)	W(gr)	m(μεταμ.)	Σταθμός
1	100	10	18	4	98	442	1
2	224	15	26	6	462	-	1
3	232	16	28	6	462	-	1
4	150	10	20	4	206	640	1
5	180	13	25	5	326	-	1
6	148	11	21	5	298	-	1
7	166	11	22	5	252	-	1
8	160	13	24	5	352	-	1
9	163	14	25	5	350	-	1
10	180	15	28	6	434	-	1
11	170	12	22	5	306	-	1
12	174	12	23	5	328	652	1
13	162	12	22	5	276	-	1
14	170	11	20	5	258	-	1
15	161	10	21	4	234	-	1
16	140	10	16	4	130	-	1
17	100	10	17	4	102	-	2
18	120	15	18	4	134	455	2
19	132	13	19	7	170	525	2
20	110	11	13	4	98	402	2
21	140	13	20	5	164	-	2
22	124	11	18	4	120	-	2
23	80	15	15	3	50	-	2
24	122	12	20	5	150	-	2
25	184	15	21	5	290	-	2
26	102	10	12	4	88	326	3
27	125	9	15	4	92	502	3
28	130	9	14	4	102	444	3
29	132	10	14	4	126	540	3
30	170	13	20	5	276	550	3
31	182	13	20	6	306	565	3
32	155	11	18	4	172	-	3
33	100	10	20	4	108	400	3
34	130	15	21	4	216	-	4
35	133	12	20	4	158	-	4
36	140	10	20	6	298	-	4
37	120	12	20	5	178	-	4
38	140	11	20	4	242	-	4
39	190	18	25	5	336	-	4
40	140	15	20	4	206	476	4
41	130	12	20	4	200	-	4
42	175	14	22	5	268	-	4
43	140	15	18	4	194	-	4
44	166	15	20	4	268	-	4
45	139	14	21	4	174	-	4
46	182	13	20	4	198	-	4

47	140	11	20	4	152	514	4
48	138	14	21	5	220	-	4
49	200	13	21	5	278	278	4
50	205	16	22	5	386	-	4
51	110	11	21	5	202	-	4
52	176	16	20	6	310	-	4
53	200	15	21	6	348	-	4
54	150	13	21	5	222	-	4
55	140	12	20	5	198	-	4
56	188	13	20	6	286	-	4
57	165	12	20	4	220	-	4
58	163	12	21	5	292	-	5
59	130	10	20	5	172	-	5
60	110	10	21	6	200	-	5
61	120	10	21	5	218	-	5
62	160	10	21	6	246	-	5
63	180	10	20	5	250	-	5
64	137	11	21	5	202	-	5
65	210	11	21	6	298	-	5
66	130	11	20	5	256	498	5
67	130	11	21	5	254	-	5
68	132	13	21	5	234	-	5
69	105	9	18	4	134	530	5
70	150	15	22	8	328	-	5
71	170	11	20	5	210	-	5
72	130	10	19	5	192	-	5
73	170	13	21	5	288	-	5
74	142	11	20	5	204	-	5
75	110	10	20	4	144	481	5
76	118	10	20	5	232	-	5
77	110	13	21	5	174	-	5
78	105	14	20	5	198	-	5
79	120	10	15	4	118	487	6
80	160	12	19	5	320	746	6
81	120	10	20	5	230	560	6
82	110	11	19	4	186	540	6
83	100	11	21	4	150	555	6
84	146	12	21	5	312	660	6
85	120	10	18	4	204	654	6
86	52	10	20	4	94	269	6
87	82	11	18	4	164	299	6
88	140	10	15	3	128	553	7
89	150	13	15	4	172	559	7
90	154	13	20	4	224	526	7
91	139	11	20	4	194	526	7
92	127	14	18	4	174	495	7
93	100	10	15	3	124	490	7
94	143	10	12	3	150	586	7
95	120	10	12	3	115	374	7
96	120	10	15	4	120	373	8
97	155	10	11	4	104	550	8

98	108	11	17	4	108	467	8
99	162	10	15	3	168	507	8
100	100	10	10	5	82	430	8
101	120	12	15	4	110	475	8
102	100	8	11	3	58	415	8
103	127	10	15	3	130	560	8
104	150	10	20	5	310	-	9
105	135	11	22	4	306	539	9
106	171	11	20	4	258	-	9
107	142	11	20	4	214	-	9
108	137	10	22	4	204	-	9
109	165	11	20	4	198	608	9
110	188	12	22	6	288	-	9
111	136	13	25	6	238	478	9
112	140	11	20	4	164	520	9
113	120	10	20	4	132	494	9
114	115	10	20	4	150	473	9
115	110	10	19	4	104	431	9
116	115	10	20	3	130	454	9
117	185	9	20	4	216	-	10
118	180	9	19	4	204	-	10
119	180	10	20	4	224	-	10
120	200	10	20	4	294	-	10
121	127	10	19	5	172	-	10
122	152	10	20	4	188	-	10
123	160	10	18	4	156	486	10
124	157	10	18	5	170	-	10
125	170	10	20	5	204	-	10
126	200	11	25	6	312	-	10
127	170	10	20	5	238	-	10
128	171	10	20	4	268	-	10
129	125	10	16	4	142	-	10
130	156	10	20	4	220	627	10
131	130	9	18	4	128	128	10
132	165	10	15	4	160	-	10
133	168	18	21	5	390	-	11
134	139	17	20	5	304	-	11
135	150	13	20	4	212	-	11
136	182	12	20	4	316	587	11
137	157	11	18	4	210	566	11
138	170	15	25	5	370	610	11
139	130	11	20	4	230	-	11
140	140	10	18	4	210	-	11
141	125	12	20	5	238	-	11
142	150	11	21	5	294	-	11
143	120	12	21	4	242	-	11
144	105	10	20	4	172	-	11
145	120	10	22	4	248	-	11
146	142	11	22	5	250	-	11
147	135	13	30	5	360	-	11
148	131	10	20	5	192	-	11

149	130	11	24	5	252	-	11
150	160	10	21	5	260	-	11
151	102	10	20	4	228	-	11
152	100	10	20	5	200	-	11
153	120	10	20	4	210	-	11
154	110	10	20	4	205	-	11
155	100	10	15	5	90	428	12
156	110	10	14	4	90	438	12
157	100	10	12	5	72	424	12
158	121	10	20	5	124	430	12
159	125	9	13	4	90	512	12
160	90	9	15	4	56	438	12
161	110	8	12	4	56	444	12
162	108	10	12	4	66	403	12
163	82	10	15	4	76	338	12
164	140	10	18	5	130	509	12
165	105	9	12	3	72	393	12
166	130	8	12	4	84	496	12
167	100	10	15	4	82	407	12
168	155	10	20	5	150	519	12
169	135	10	18	6	148	545	12
170	91	7	13	3	68	407	13
171	133	10	17	3	128	490	13
172	129	10	21	3	184	530	13
173	100	14	15	5	146	462	13
174	127	13	18	4	134	478	13
175	150	15	21	5	262	646	13
176	132	11	20	5	138	468	13
177	130	11	18	4	102	270	13
178	121	10	18	4	76	208	13
179	120	11	18	4	76	223	13
180	155	10	20	4	194	583	14
181	100	10	12	3	86	406	14
182	157	11	18	4	160	513	14
183	200	11	18	4	156	-	14
184	180	9	18	4	86	-	14
185	160	10	20	4	164	-	14
186	74	10	10	3	46	-	14
187	100	10	15	4	108	-	14
188	112	10	20	4	154	-	14
189	120	10	20	4	158	-	14
190	102	9	15	3	92	-	14
191	81	9	18	3	86	-	14
192	120	10	19	4	136	-	14
193	200	15	21	5	286	-	15
194	170	11	20	4	226	-	15
195	180	11	22	6	272	-	15
196	100	11	20	4	100	393	15
197	204	22	25	5	432	-	15
198	200	12	22	5	268	-	15
199	140	12	20	4	178	523	15

200	140	11	25	4	242	595	15
201	140	12	22	4	270	-	15
202	140	10	18	5	192	-	15
203	200	12	25	5	300	-	15
204	205	12	20	6	304	-	15
205	200	13	25	5	256	-	15
206	220	15	25	5	414	-	15
207	170	12	20	5	214	-	15
208	150	11	18	5	140	-	15
209	233	15	25	6	454	-	15
210	153	15	25	6	288	-	15
211	220	11	21	5	338	-	15
212	118	10	15	5	84	-	16
213	130	10	20	5	156	-	16
214	112	10	14	4	82	-	16
215	210	11	21	5	240	-	16
216	130	10	11	4	106	-	16
217	120	11	20	5	140	-	16
218	172	11	18	5	202	-	16
219	140	12	18	5	184	-	16
220	130	11	20	5	170	476	16
221	152	12	19	6	210	-	16
222	150	12	21	5	252	526	16
223	180	13	22	5	310	-	16
224	160	10	18	3	174	-	16
225	162	13	20	4	244	-	16
226	160	11	21	5	238	-	16
227	165	10	18	4	170	597	16
228	170	11	19	4	178	-	16
229	155	10	20	5	210	-	16
230	165	10	17	4	140	-	16
231	140	10	20	3	160	540	17
232	152	11	18	4	204	576	17
233	130	11	18	4	128	576	17
234	160	12	20	5	228	-	17
235	112	10	13	4	86	-	17
236	182	12	18	5	186	-	17
237	146	12	25	5	190	-	17
238	136	9	11	4	80	-	17
239	133	12	18	5	148	534	17
240	175	10	20	5	205	-	18
241	180	12	20	5	208	-	18
242	175	11	18	5	234	-	18
243	202	11	16	4	222	596	18
244	175	15	20	5	226	-	18
245	135	10	15	5	122	454	18
246	103	10	11	4	86	538	18
247	100	10	15	4	88	-	18
248	183	11	20	5	238	-	18
249	140	11	18	4	140	-	18
250	145	11	20	5	198	-	18

251	140	10	14	4	90	-	18
252	202	13	25	6	300	-	18
253	175	10	25	5	238	-	18
254	175	10	15	5	156	-	18
255	50	10	18	4	166	-	18
256	140	11	20	6	170	-	18
257	102	10	17	4	104	-	18
258	122	10	15	5	126	-	18
259	105	11	18	5	118	-	18
260	102	10	15	5	88	416	19
261	130	11	18	5	172	538	19
262	172	12	25	5	230	-	19
263	170	10	15	5	150	-	19
264	165	11	20	5	158	493	19
265	120	10	18	4	162	-	19
266	110	10	16	4	157	-	19
267	152	13	20	6	200	-	20
268	205	11	20	5	286	-	20
269	220	11	18	5	226	-	20
270	100	12	17	4	102	434	20
271	157	10	20	5	176	-	20
272	210	12	17	5	254	-	20
273	222	10	18	4	248	690	20
274	210	10	15	4	200	-	20
275	150	11	19	5	226	-	20
276	163	11	19	5	188	-	20
277	172	14	20	5	186	-	20
278	170	14	19	5	224	-	20
279	173	10	20	5	226	-	20
280	211	11	22	5	282	-	20
281	100	12	20	5	204	-	20
282	140	11	15	5	144	467	20
283	182	10	18	5	196	-	20
284	170	12	18	5	218	-	20
285	132	10	17	4	122	-	20
286	120	10	12	4	78	-	20
287	175	11	19	5	228	-	20
288	230	10	20	5	294	649	20

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρβανιτίδης. Χ. 1994. Συστηματική και βιονομική μελέτη των μακροβενθικών πολυχαίτων (Annelida) του Βορείου Αιγαίου. Διδακτορική Διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. 512 σελ.
- Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΚΘΕ). 1994. Μελέτη εντοπισμού ρύπανσης του Μαλιακού Κόλπου σε συνδυασμό με τις ιχθυοπαραγωγικές και αλιευτικές δυνατότητες ανάπτυξής του. Υπεύθυνοι Χ.Αναγνώστου & Ε. Παπαθανασίου. 175 σελ.
- Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΚΘΕ). 2000. Ανάπτυξη και χωροθέτηση των ιχθυοκαλλιεργειών της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας. Υπεύθυνος Χ.Αναγνώστου. Σελ. 47,92,93,118,119
- Λαζαρίδου – Δημητριάδου Μ, 1991. Ζωολογία Ασπονδύλων, *University Studio Press*
- Akesson. B. 1967. The embryology of the polychaete *Eunice kobiensis*. *Acta Zoologica* 48:141-192.
- Anderson. D.T. 1959. The embryology of the polychaete *Scoloplos armiger*. *Quarterly Journal of Microscopical Science* 100: 89-166.
- Anderson. D.T. 1961. The development of the polychaete *Haploscoloplos fragilis*. *Quarterly Journal of Microscopical Science* 102: 257-272.
- Anderson. D.T. 1966. The comparative embryology of the Polychaeta. *Acta Zoologica* 47: 1-42.
- Beckwitt. R. D. 1979. Genetic structure of *Pileolaria pseudomilitaris* (Polycheta: Spirorbidae) in southern California – Dissertation. University of Southern California. 126pp.
- Bellan. G. 1964. Contribution a l'étude systematique, bionomique et ecologique des Annelides Polychaetes de la Mediterranee. *Rec.Trav. Stn. Mar. End.*, 33 (49), 372pp.
- Blake. J.A. 1969. Reproduction and larval development of *Polydora* from northern New England (polychaeta: Spionidae). *Ophelia* 7: 1-63.
- Campoy.A. 1982. Fauna de Anelidos poliquetos de la Peninsula Iberica. *Publicaciones deBiologia de laUniverrsidad de Navarra , Serie Zoologica* 7(1,2): 1-781

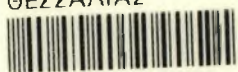
- Cancela da Fonseca . J.B. 1965. L' Outil Statistique en Biologie du Sol I. Distributions de Frequences et Tests de Signification. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, T. II, 3: 299-332.
- Conti.Ph. 1984. Contribution a la connaissance de la Biologie d' une population de *Sabella penicillus* L. (= *Sabella pavonica* Sav). Diplome d' Etudes Approfondies. Universite des Sciences et Techniques de Lille. 41pp
- Dean. D. 1978. Migration of the sandworm *Nereis virens*, during winter nights. *Marine Biology* 45: 165-173
- Day. J.H. 1967. Amonograph on the polychaeta of Southern Africa British Museum. Publiacation no 656. 878pp.
- Dounas. C. & A. Koukouras. 1989. Some observations on the possible synonymy of *Eunice vittata* (Delle Chiaje,1825) and *E. indica* Kinberg,1865 (Anelida, Polychaeta). *Cah. Biol. Mar.*(1989), 30: 227-234.
- Ehlers. E 1864. Die Borstenwurmer,nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt. Leipzig, pp 1-268
- Ehlers. E 1864. Die Borstenwurmer,nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt. Leipzig, pp 269-748
- Fauchald. K. 1976. The Polychaete worms. Definitions and keys to the Orders, Families and Genera. Science Series 28. Natural History Museum of Los Angeles County. 179pp.
- Fauchald. K. 1983. Life diagram patterns in benthic polychaetes. *Proceedings of Biological Society of Washington* 96(1): 160-177.
- Fauchald. K. & P.A. Jumars. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanography and Marine Biology. An Annual Review* 17: 193-284.
- Fauvel. P. 1923. Polychaetes Errantes. *Faune de France* 5: 1-488.
- Fauvel. P. 1937. Les fonds de peche pres d' Alexandrie. 11 Anelides Polychetes. *Dir. Rech. Pech. Notes & Mem.*,Le Caire,pp 1-60
- Gould. S..J. 1966. Allometry and size in ontogeny and phylogeny. *Biol. Rev.* 41:587-640
- Hannerz. L.1956. Larval development of the polychaete families Spionidea Sars, Disomidae Mesnil and Poecilochaetidae n. fam. In the Gulmar Fjord (Sweden).-*Zoologiska Bidrag fran Uppsala* 31:1-204
- Hartman. O. 1944a. Polychaetous annelids Pt.5.Eunicea. *Allan Hancock Pacific Exped.* 10: 239-310

- Hofmann. D.K. 1974. Maturation, epitoky and regeneration in polychaete *Eunice sicilensis* under field and laboratory conditions. *Marine Biology* 25: 149-161.
- Mauro. N.A. 1975. The premetamorphic developmental rate of *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg 1867. compared with that in temperate sabellariids (Polychaeta. Sabellariidae). *Bulletin of Marine Science* 25(3): 387-392.
- Nikolaidou. A. 1983. Life history and productivity of *Pectinaria koreni* Malmgren (Polycheta). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 17, 31-43
- Nikolaidou. A. 1988. Notes on the behaviour of *Pectinaria koreni*. *J. mar. biol. Ass. U.K.*, 68, 55-59.
- Nikolaidou. A. 2003. Observations on the re-establishment and tube construction by adults of the polychaete *Lanice conchilera*. *J. Mar. Biol. Ass U.K.*, 83, 1223-1224.
- Nikolaidou. A. & K. Papadopoulou. 1989. Factors Affecting the Distribution and Diversity of Polychaetes in Amvrakikos Bay, Greece. *Marine Ecology*, 10(3): 193-204.
- Olive.P.J.W. 1994. Polycheta as a World resource:paterns of exploitation ,management and the potencial for aquaculture based prodaction. – 4th International Polychaete Congress,Angers 1992
- Palmer. J. 1995. The Biological Rhythms and Clocks of Interidal Animals. Oxford University Press. 217pp
- Panagopoulos. D. & A. Nicolaidou. 1990. A population of *Desdemona ornate* Banse, 1957 (Polychaeta, Sabellidae) settled in a fully marine habitan of the Mediterranean. *Oebalia* 1989-90, vol. XVI, N,S.: 35-39.
- Peter J. W. Olive,1999. Polychaeta and aquaculture science: a mutual synergism. *Hydrobiologia* 402, pp 175- 183
- Peres. J.M. & J. Picard. 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Mediterranee. Rec.Trav. Stn. Mar. End., 31 (47), 137pp.
- Riedl. R. 1983. Fauna and flora des Mittelmeeres. Verlag Paul Parey. 836pp.
- Siegel. S. 1956. Non parametric statistics for the behavioural sciences , McGraw – Hill Kogakusha, Ltd, 312p
- Simboura. N. & A. Nikolaidou. 2001. Monographs on Marine Sciences 4. The Polychaetes (Annelida, Polychaeta) of Greece: checklist, distribution and ecological characteristics. 115 pp.

- Sokal. R.R. and J.F. Rohlf. 1969. *Biometry: The principles and practice of statistics in biological research*. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 776pp.
- Stergiou. K.I., E.D.Christou, D.Georgopoulos, A.Zenetos & C.Souvermetzoglou. 1997. The Hellenic Seas: Physics, Chemistry, Biology and Fisheries. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 35: 415-538.
- Thorson. G. 1946. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates, with special reference to the planctonic larvae in the Sound (Oresund). *Serie plankton* 4(1): 1-523.
- Thorson. G. 1950. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates- *Biological Reviews*, Cambridge 25:1-45
- Wilson. D.P. 1954. The attractive factor in the settlement of *Ophelia bicornis* Savigny.-*Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 34: 361-380
- Wilson. D.P. 1955. The role of micro-organisms in the settlement of *Ophelia bicornis* Savigny.-*Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 34: 531-543
- Wilson. D.P. 1968. The settlement behaviour of the larvae of *Sabellaria alveolata* (L.). *Journal of the Marine Biological Association of United Kingdom* 34: 531-543.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000089061